UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1962 N° 42

FRACTURES MALLÉOLAIRES

(ETUDE ANATOMIQUE ET THERAPEUTIQUE)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Octobre 1962

par

Carlos MARTINEZ COBO

Interne des Hôpitaux
Moniteur d'Anatomie

Membres du Jury :

MM. RIEUNAU	Président
LAZORTHES	Assesseurs
FICAT	Assesseurs
SOUQUET	Assesseurs
BASTIDE	Suppléant

TRAVAIL DE LA CLINIQUE TRAUMATOLOGIQUE DES MEMBRES.
(PROFESSEUR G. RIEUNAU.)

IMPRIMERIE DU COMMERCE - 10, rue Croix-Baragnon — TOULOUSE

FRACTURES MALLEOLAIRES

(ETUDE ANATOMIQUE ET THERAPEUTIQUE)

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546525_0093

UNIVERSITÉ DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1962 N° 42

FRACTURES MALLÉOLAIRES

(ETUDE ANATOMIQUE ET THERAPEUTIQUE)

THÈSE

POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement en Octobre 1962

par

Carlos MARTINEZ COBO

Interne des Hôpitaux
Moniteur d'Anatomie

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Membres du Jury

MM. RIEUNAU	Président
LAZORTHES	Assesseurs
FICAT	
SOUQUET	
BASTIDE	Suppléant

TRAVAIL DE LA CLINIQUE TRAUMATOLOGIQUE DES MEMBRES.
(PROFESSEUR G. RIEUNAU.)

IMPRIMERIE DU COMMERCE - 10, rue Croix-Baragnon — TOULOUSE

UNIVERSITE DE TOULOUSE

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

TABLEAU DU PERSONNEL

DOYEN	MM.	LAZORTHES.
1er ASSESSEUR		BLANC
2e ASSESSEUR		CADENAT E.
Doyens honoraires		GORSE, CALVET, LEFEBVRE. BRUSTIER.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. RIBAUT, VALLOIS, CLERMONT, NANTA, DUCUING, TAPIE

SECTION MEDECINE

PROFESSEURS

Clinique médicale	MM.	MERIEL.
Clinique médicale		GADRAT.
Clinique chirurgicale et gynécologique		FABRE P.
Clinique chirurgicale et du Cancer		GRIMOUD.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		VIRENQUE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques		BAZEX.
Clinique des maladies de la Tuberculose et Pathologie interne		MOREL.
Clinique des maladies des voies urinaires		LHEZ.
Clinique médicale infantile et Puériculture		SOREL.
Clinique de Neurologie et Psychiatrie		N...
Clinique obstétricale		GUILHEM.
Clinique odonto-stomatologique		CADENAT E.
Clinique ophtalmologique		CALMETTES.
Clinique ORL et de chirurgie maxillo-faciale		PONTONNIER.
Accouchement et Obstétricie sociale		CALVET.
Clinique traumatisme des membres		RIEUNAU.
Anatomie		LAZORTHES.
Anatomie appliquée		POUILHES.
Anatomie pathologique		FABRE J.
Bactériologie, Hygiène et Médecine sociale		ANDRIEU
Chimie biologique		VALDIGUIE.
Electro-Radiologie		MARQUES.
Embryologie		BROUSSY J.
Histologie		BIMES.
Hydrologie thérapeutique et Climatologie		DARNAUD.
Médecine Légale et du Travail		PLANQUES.
Médecine Sociale		BOUNHOURE.
Parasitologie		BOUISSET.
Pathologie chirurgicale		DAMBRIN.
Pathologie générale et Médecine expérimentale		SENDRAIL.
Physico-Chimie		AUVERGNAT.
Physiologie		N...
Physiologie appliquée et Pharmacologie		BAISSET.
Physique biologique et médicale		BUGNARD.
Propédeutique médicale		GERAUD.
Thérapeutique		DARDENNE.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Anatomie générale et comparée	MM.	COULOUMA.
Pathologie médicale		LAPORTE J.
Bactériologie	Mme	ENJALBERT.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Physiologie	MM.	LAPORTE Y.
Chimie médicale		DOUSTE-BLAZY.
Physique médicale		BRU.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Anatomie	MM.	BASTIDE.
Anatomie pathologique		BOUISSOU.
Anesthésiologie		LARENG.
Carcinologie		ESTRADE.
Histologie et Embryologie	MM.	PLANEL.
Parasitologie		RUFFIE J.
Pathologie expérimentale		GLEIZES.
Physiologie		MONTASTRUC
»		BESSOU.
Physique médicale		COMMANAY.

AGREGES

Chargés d'enseignement :

Hygiène et Médecine sociale	MM.	MONNIER.
Médecine expérimentale		RIBAUT.
Odontostomatologie		CADENAT H.
Pathologie chirurgicale		FICAT.
»		PASQUIE.
Pathologie médicale		CALAZEL.
Pédiatrie		BARDIER.
Rhumatologie		RUFFIE R.
Thérapeutique		DELAUDE.

Chargés de travaux pratiques :

Médecine légale	MM.	GREZES-RUEFF.
Technique chirurgicale		ENJALBERT.

Agrégés non chargés d'enseignem. ou de T.P.

Pathologie chirurgicale	M.	SOUQUET.

AGREGES LIBRES

Anatomie	MM.	THOMAS.
Ophtalmologie		DEODATI.
O.R.L.		CLAUX.
Pathologie chirurgicale		DIEULAFE.

SECTION PHARMACIE

PROFESSEURS

Chimie analytique, Toxicologie et Hygiène industrielle	MM.	BOURBON.
Pharmacie chimique et pharmacodynamique		CAUJOLLE.
Histoire Naturelle		DELAS.
Matière Médicale		VINCENT.
Chimie pharmaceutique		BLANC.
Botanique et Cryptogamie	Mme	DULUCQ-MATHOT
Pharmacie galénique	M.	STANISLAS.
	M.	ROUX.

PROFESSEURS A TITRE PERSONNEL

Pharmacie	M.	COUTURIER.

PROFESSEURS SANS CHAIRE

Sciences Naturelles	Mme	CAUJOLLE.

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES

Microbiologie	MM.	BREUILLAUD
Sciences Physiques		PITET.
Toxicologie		BROUSSY G.

PERSONNEL ADMINISTRATIF

Secrétaire Principal	M.	ROCHE.
Secrétaire		BERRUT.

La Faculté déclare n'être pas responsable des opinions émises par les candidats.
(Délibération en date du 12 mai 1891.)

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR RIEUNAU

Professeur de Clinique Traumatologique des Membres,
Chirurgien Chef des Hôpitaux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE DOYEN LAZORTHES

Professeur d'Anatomie,
Neuro-Chirurgien des Hôpitaux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR FICAT

Professeur Agrégé à la Faculté,
Chirurgien des Hôpitaux.

MONSIEUR LE PROFESSEUR SOUQUET

Professeur Agrégé à la Faculté.

MONSIEUR LE PROFESSEUR BASTIDE

Professeur Agrégé à la Faculté.

A MONSIEUR LE DOCTEUR GAY

Assistant des Hôpitaux.

A MES CAMARADES D'EXTERNAT ET D'INTERNAT

PREAMBULE

Je n'étais pas encore Interne que, dans le Service de Monsieur le Professeur RIEUNAU, à son contact, j'avais pris goût à la Chirurgie Réparatrice. Au cours de plusieurs stages successifs, il a confirmé cette vocation. Il m'a montré la diversité, les écueils, les satisfactions d'un art qui s'efforce de rétablir la forme et la fonction. Il l'a toujours fait avec amabilité, avec persévérance. Monsieur le Professeur RIEUNAU s'est toujours intéressé avec grande sollicitude, avec efficacité, aux difficultés de ma jeune carrière médicale. Je voudrais simplement être digne de la confiance qu'il a déposée en moi en m'acceptant parmi ses élèves. Je voudrais lui prouver ainsi la profondeur de ma reconnaissance.

Dès le début de mes études, j'ai apprécié la clarté, la précision, l'efficacité de l'enseignement de Monsieur le Professeur LAZORTHES. Plus tard, il a bien voulu m'admettre parmi ses élèves au Laboratoire d'Anatomie. Sous sa direction j'ai compris combien l'Anatomie était une science fonctionnelle et utile, et combien elle méritait le qualificatif de « fondamentale ». Je saisis l'occasion pour lui témoigner respectueusement ma gratitude pour l'intérêt qu'il a bien voulu me manifester.

Dans l'art délicat de la Chirurgie Réparatrice, Monsieur le Professeur FICAT m'a appris la valeur du geste calme et patient. Auprès de lui j'ai toujours trouvé un accueil simple et bienveillant. Je l'en remercie très vivement.

Ce travail doit beaucoup à l'amabilité et à la compréhension de Monsieur le Professeur SOUQUET. Bien que

possédant une longue expérience sur le sujet, il a toujours permis le dialogue, combien fructueux pour moi. Il m'a toujours traité avec amitié. Qu'il veuille trouver ici l'expression de mon immense gratitude.

Monsieur le Professeur BASTIDE a été pour nous un Interne, un chef de Clinique, un Prosecteur plein de sollicitude et de compréhension. Nous voulons lui manifester l'assurance de notre gratitude.

La dette que j'ai envers Monsieur le Docteur GAY est de celles que l'on ne peut payer. Ma reconnaissance ne peut se mesurer. Il a guidé avec un inlassable dévouement mes premiers gestes chirurgicaux. Il m'a montré une sollicitude de tous les instants dès mes premières hésitations de jeune Interne. Il a alors fait beaucoup plus, il m'a considéré comme un ami. Je ne dirai jamais assez tout ce que je lui dois.

J'ai passé parmi mes amis Externes, puis Internes des moments parfaitement heureux. C'est au moment de les quitter que je prends conscience de la valeur de ces années, du prix que j'attachais à l'ambiance qui m'entourait.

INTRODUCTION

Nous n'avons adopté qu'avec réticence, et faute de mieux, le terme de fractures malléolaires. En effet, les traumatismes du cou de pied portent sur le système osseux, sur le système ligamentaire ou sur les deux. Dupuytren *a décrit une fracture dont le trait péronier siège à 7 cm au-dessus de la pointe de cet os, ce qui n'est plus la malléole externe. Les lésions du ligament latéral interne ne sont évidemment pas des fractures de la malléole tibiale. La connaissance des ruptures associées des ligaments péronéo-tibiaux inférieurs est enfin fondamentale pour le traitement des lésions traumatiques du cou de pied. En sorte que ce que l'on étudie sous le nom de fractures bimalléolaires devrait être désigné, avec plus de précision, par celui de « lésions traumatiques ostéo-ligamentaires du système de contention du cou de pied ». On élimine ainsi les fractures du pilon tibial, qui perturbent le système d'appui de la tibio-tarsienne.*

L'intégrité du système ostéo-ligamentaire assurant le maintien de l'astragale et du pied sous le tibia est indispensable à la mobilité normale et au parfait appui du pied. Ces deux fonctions souffrent de la moindre imperfection dans la réduction du déplacement. Celle-ci nous semble difficile à réaliser par les manœuvres orthopédiques : les fragments osseux sont de petit volume ; on agit mal sur eux. La précocité de l'œdème, l'importance de l'hématome gênent la précision des manipulations. Cette imperfection dans la réduction se retrouve dans la qualité du résultat. En neuf ans 145 fractures

malléolaires ont été traitées dans le service de notre Maître M. le Pr. RIEUNAU. *Parmi ces observations, 26 sont trop récentes et relèvent pour la plupart du traitement chirurgical. Cinq autres blessés sont décédés d'une affection intercurrente. Nous avons pu revoir 61 des 114 cas restants. Chez eux le pourcentage des échecs est assez important pour, dans certains types de fractures, nous aiguiller sur une autre méthode thérapeutique.*

Au surplus, nous ne sommes plus à l'époque où DUPUYTREN *ne comptabilisait que morts et guérisons. Les critères qui jugent une méthode sont plus sévères : la perfection de la réduction, la précocité et l'intégrité dans la reprise d'une activité normale, le caractère définitif de ces critères entrent en ligne de compte dans l'appréciation de la qualité du résultat. C'est le but de la chirurgie réparatrice que de chercher à obtenir une forme et une fonction normales. C'est le rôle du chirurgien, sans se contenter des moyens satisfaisants, de chercher à faire mieux.*

***

PLAN DE NOTRE TRAVAIL

I. — RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE DE L'ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE.

II. — RAPPEL DE LA CINEMATIQUE DU PIED.

III. — MECANISME.

IV. — ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLASSIFICATION.

V. — DIAGNOSTIC.

VI. — TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE :

A) Technique ;

B) Etude des résultats ;

C) Conclusions.

VII. — TRAITEMENT CHIRURGICAL :

A) Principes ;

B) Technique ;

C) Indications.

VIII. — CONCLUSIONS.

Indications respectives du traitement orthopédique et du traitement chirurgical.

*
**

RAPPEL ANATOMO-PHYSIOLOGIQUE DE LA TIBIO-TARSIENNE

1. — Les surfaces articulaires

Les facettes péronière et tibiale, dépourvues de cartilage, ne s'opposent pratiquement que par leurs bords antérieur et postérieur. Ce caractère rend compte des difficultés que l'on peut éprouver pour reposer la malléole externe brisée.

D'autre part, la forte saillie du tubercule antérieur du tibia rejette en arrière le péroné. La malléole externe est postérieure alors que la malléole interne est antérieure. L'axe bimalléolaire est donc oblique en dedans et en avant. Cette obliquité augmente la largeur réelle de la pince malléolaire.

2. — Le système ligamentaire

Les ligaments péronéo-tibiaux antérieur et postérieur prennent des insertions particulièrement solides sur les rebords marginaux correspondants du tibia. Celles du ligament postérieur s'étendent loin en dedans, jusqu'au bord interne du tibia. Si l'on songe qu'à ce niveau le tissu spongieux tibial n'est recouvert que d'une corticale fort mince, on conçoit la facilité des arrachements osseux antérieurs et surtout postérieurs.

Le ligament interosseux continue en bas la membrane interosseuse. Il prend insertion sur toute la largeur des surfaces articulaires. Poirier [95] dit de lui : « Il est très solide au point que les tractions faites pour l'arracher amènent parfois la fracture du péroné. »

Les deux ligaments antérieur et postérieur débordent en avant et surtout en arrière, du fait de leur obliquité, les surfaces articulaires. Ils complètent ainsi la mortaise. Ils sont parfois encroûtés de cartilage. Certaines fractures (par rotation externe) passent à travers le ligament péronéo-tibial antérieur.

La résistance de chacun de ces trois éléments a été fort discutée. Pour Poirier [95] ,le ligament postérieur, épais de un centimètre, aux vastes insertions tibiales,

est le plus solide. Pour Close [26] et Vasli [112], le ligament interosseux possède le plus fort degré de résistance. Nos dissections sur le cadavre, après section de la malléole interne, des tendons périarticulaires, semblent confirmer la première hypothèse.

L'ARTICULATION TIBIO-TARSIENNE

A la mortaise ainsi constituée, Destot [36] a décrit deux parties : un système d'appui et un système de direction.

1 .— La système d'appui

Le pilon tibial est plus étroit en arrière qu'en avant (35 mm contre 40). Il est concave dans le sens antéro-postérieur et se termine par deux tubercules, antérieur et postérieur, qui pour certains auteurs joueraient un rôle dans la contention de l'astragale. L'axe de la jambe ne tombe pas sur le centre géométrique de la surface d'appui, mais en dehors et en arrière de lui.

La surface correspondante de l'astragale est plus étendue d'avant en arrière que celle du pilon tibial. Ses dimensions transversales antérieures sont supérieures à ses dimensions postérieures de plus de 4 mm.

2. — La système de direction ou de contention

Il comprend les deux malléoles et les ligaments latéraux de l'articulation tibio-tarsienne.

a) LA MALLEOLE EXTERNE, légèrement déjetée en dehors (100°) est deux fois plus haute que la malléole interne. Elle recouvre toute la joue externe de l'astragale jusqu'au calcanéum. Elle s'oppose au valgus du pied. Destot la qualifie de tuteur externe du pied.

b) LA MALLEOLE INTERNE est beaucoup moins haute. Elle s'oppose à la translation latérale interne du pied hors du premier temps d'appui, sur l'arche externe,

au cours de la marche. L'élargissement traumatique de la pince au dépens de cet élément aboutit à une instabilité astragalienne au cours de ce temps de la marche.

c) LE SYSTEME LIGAMENTAIRE EXTERNE est très étalé et présente trois faisceaux parfaitement individualisés, indépendants l'un de l'autre, de direction différente. Comme la malléole péronière descend très bas, les trois faisceaux ont une direction voisine de l'horizontale. Le ligament péronéo-astragalien antérieur est légèrement oblique en haut, en avant et en dedans. Le ligament péronéo-calcanéen se dirige en arrière et légèrement en bas. Ces deux ligaments s'insèrent sur le bord antérieur de la malléole externe, le second au dessous du premier. La pointe est libre de toute attache ligamentaire. Le faisceau péronéo-astragalien postérieur, inséré sur le bord postérieur du péroné va franchement en dedans, jusqu'à la gouttière du long fléchisseur propre du gros orteil. Il est étalé sur un plan frontal alors que les faisceaux antérieur et moyen s'inscrivent dans un plan sagittal.

Cette disposition explique :

— que le ligament péronéo-astragalien antérieur limite le mouvement de flexion plantaire, et le ligament péronéo-astragalien postérieur celui de flexion dorsale.

— que le ligament péronéo-calcanéen limite le mouvement de flexion plantaire.

Elle explique encore la constitution des traits de fracture péroniers lors des mouvements forcés de rotation astragaliens. Ainsi l'inversion (flexion plantaire, rotation interne, supination) met en tension à la fois le ligament péronéo-astragalien antérieur et le ligament péronéo-calcanéen. La fracture sépare le bord antérieur de la malléole, solidaire du premier, du reste de l'épiphyse maintenu par le second. De la même manière, le mouvement de rotation externe du pied soumet la malléole péronière à un couple de forces : l'appui antérieur de l'astragale d'une part, la traction postérieure et in-

terne des ligaments péronéo-calcanéen et péronéo-astragalien postérieur d'autre part. Ainsi se constitue la fracture spiroïde du péroné.

d) LE LIGAMENT LATERAL INTERNE présente deux couches, superficielle et profonde. Celle-ci tibio-astragalienne est postérieure. C'est la moins importante. La première est beaucoup plus solide, beaucoup plus étendue. Elle est tibio-scaphoïdienne et tibio-calcanéenne. Elle constitue par conséquent un moyen d'union, non seulemnt pour la tibio-tarsienne, mais encore pour la sous-astragalienne et méme la moitié interne de la médio-tarsienne. Comme la malléole interne est courte, le ligament a la forme d'une nappe triangulaire (ligament deltoïdien) dont la direction est pratiquement verticale. Ses insertions inférieures scaphoïdiennes et calcanéennes sur le sustentaculum tali surplombent la voûte de l'arche interne du pied. En position debout, le ligament latéral interne est déjà sous tension. Celle-ci croît dans le deuxième temps d'appui de la marche, qui se fait sur l'arche interne du pied et le déjette en dehors. La solidité de ce ligament est nécessairement considérable. Les limites de son élasticité ne vont pas au-delà du millimetre. La fréquence des fractures par arrachement de la malléole interne en est la meilleure des preuves.

Le ligament destoïdien et le faisceau péronéo-calcanéen du ligament latéral externe sont, de plus, des moyens d'union de l'articulation sous-astragalienne. Le premier limite les mouvements de rotation externe, de pronation, d'éversion. Le second limite la rotation interne, la supination, l'inversion du pied. Poussée au-delà de leurs limites physiologiques, ces mouvements agissent d'emblée sur les ligaments qui s'opposent à eux.

e) LES MUSCLES complètent enfin le système de contention de l'astragale. De ces muscles, trois groupes jouent un rôle fondamental : les péroniers, pronateurs ; les jambiers, supinateurs ; le triceps sural, fléchisseur

plantaire. Pour Poirier [95], la stabilité antéro-postérieure est uniquement fonction de la tension élastique du triceps, qui, en position debout, empêche la chute du corps en avant. Le rebord malléolaire postérieur ne jouerait aucun rôle. Les deux autres groupes musculaires constituent de véritables ligaments latéraux toniques pour les articulations tibio-tarsienne et péri-astragalienne. Les jambiers s'opposent au valgus du pied, les péroniers au varus. Pour les uns et les autres, les malléoles constituent de véritables poulies de réflexion, qui guident leur action. Si l'une d'elles vient à faire défaut l'équilibre est rompu. Et comme disait Percival Pott [39] : « Ce défaut d'appui changeant la direction des efforts des muscles péroniers latéraux donnent à ces muscles une supériorité d'action qui leur permet d'entraîner le pied en haut et en dehors... »

*
* *

RAPPEL
DE LA CINEMATIQUE DU PIED

L'astragale est la clé de voûte des lésions traumatiques du cou de pied. Cette pièce osseuse apparaît solidaire dans les mouvements du pied, tantôt de la mortaise tibio-péronière, tantôt du reste du tarse. Dans les fractures du système de contention et direction du pied, le traumatisme utilise l'astragale comme agent vulnérant. En effet, la tibio-tarsienne, articulation parfaitement emboîtée, ne permet à l'astragale d'autre jeu que celui de la flexion plantaire ou dorsale. Tout mouvement du pied sous-astragalien porté au-delà de ses limites physiologiques fait du calcanéum et de l'astragale un bloc et de ce bloc l'agent vulnérant pour le système malléolaire.

De multiples classifications de ces fractures font intervenir le mécanisme de production :

— adduction, abduction - Tillaux [113], Alglave [1, 2].

— pronation, supination - Bohler [10].

— rotation externe, pronation, supination - Ashurst et Bromer [5].

- pronation, supination, rotation externe, compression - Sanchiz Olmos [105].

- supination - adduction, supination - eversion, pronation-abduction, pronation-éversion - Lauge Hansen [66, 67, 68], Sverre Vasli [112].

Cette apparente confusion vient surtout de l'indécision dans la terminologie pour définir un même mou-

vement du pied devenu pathologique en dépassant ses limites normales. Nous essaierons, dans une brève étude de la mécanique du pied, de définir, de situer, de limiter les mouvements des différents articles les uns par rapport aux autres.

I. — Flexion dorsale et flexion plantaire

Ces termes nous semblent plus explicites que ceux de flexion et extension, car ils ne prêtent pas à confusion avec la flexion et l'extension des orteils.

Le mouvement de flexion dorsale et plantaire siège essentiellement dans la tibio tarsienne. Il se fait autour d'un axe horizontal, celui de la poulie astragalienne. Cet axe n'est pas exactement transversal. Il fait avec le plan frontal un angle de 18 à 20 degrés. Ce mouvement rapproche (flexion dorsale) ou éloigne (flexion plantaire) la face dorsale du pied et la pointe des orteils de la crête tibiale.

La flexion dorsale oscille entre 20 et 30 degrés. La flexion plantaire entre 60 et 80 degrés. La pointe du pied balaie ainsi un angle de 80 à 110 degrés entre les positions extrêmes. Pourtant 30° suffisent à une fonction utile, 15° de part et d'autre de l'angle droit. La course requiert une amplitude supérieure. Sverre Vasli [112] range dans la rubrique des bons résultats toute tibio tarsienne fracturée qui permet une mobilité égale à la moitié de la mobilité normale.

La flexion dorsale est limitée par :

- la tension ligamentaire (ligament péronéo astragalien postérieur et faisceau postérieur du ligament latéral interne) ;
- la tonicité du triceps sural ;
- le calibre de la pince malléolaire, trop étroite pour admettre la partie la plus antérieure de la poulie ;
- par la butée de l'astragale sur le rebord marginal antérieur du tibia, enfin.

La flexion plantaire est limitée par :

- la tension du ligament péronéo-astragalien antérieur et celle des fibres antérieures du ligament deltoïdien.
- la tension du jambier antérieur et des extenseurs ;
- enfin, par la butée de l'astragale sur le rebord marginal antérieur du tibia.

Tout au long de ce mouvement de flexion plantaire ou dorsale, les surfaces malléolaires restent étroitement appliquées contre les joues de l'astragale. La pince tibio-péronière s'écarte grâce à l'élasticité des ligaments. L'élargissement est passif au cours de la flexion dorsale. Dans la flexion plantaire, le retrécissement est actif grâce à l'action des muscles péroniers et fléchisseurs plantaires [69]. Si l'amplitude de l'écart intermalléolaire est inférieure à la différence des dimensions transversales de l'astragale (de 4.7 mm) ceci se comprend si l'on songe que durant le mouvement complet de flexion dorsale-flexion plantaire, aucun point de la surface tibiale ne décrit plus de la moitié de la surface astragalienne.

La configuration des surfaces articulaires sous astragaliennes permet un certain degré de flexion dorsale ou plantaire que les ankyloses tibio-tarsiennes mettent particulièrement à jour. La médio-tarsienne et la tarso-métatarsienne contribuent également à élever et abaisser le pied.

2. — Pronation et supination

Ce mouvement de bascule autour d'un axe antéro-postérieur relève le bord externe du pied (pronation) de sorte que la plante tend à regarder en dehors ou relève son bord interne (supination) si bien que la plante regarde en dedans.

Ces mouvements se font dans les articulations sous astragalienne et médio-tarsienne ; l'amplitude de la supination est de 15 à 20 degrés environ. La mise en tension

de la haie du tarse, du ligament péronéo-calcanéen, la tonicité des péroniers mettent un terme au mouvement. L'amplitude de la pronation est moindre. En effet à la tension ligamentaire (d'ailleurs supérieure à celle du ligament latéral externe), au tonus musculaire (et le triceps est supinateur), s'ajoute la butée du calcanéum sur la malléole externe.

3. — Rotation interne et rotation externe

Nous désignons sous ces termes des mouvements de torsion autour d'un axe vertical. Pointe du pied en dedans, grosse tubérosité du calcanéum, c'est la rotation interne. Pointe du pied en dehors, grosse tubérosité du calcanéum en dedans, telle est la rotation externe. Ces mouvements sont encore désignés sous le nom d'abduction (rotation externe) et adduction (rotation interne) par Poirier [95], Lelièvre [72] ; par ceux d'inversion et d'éversion par les auteurs anglo-saxons comme Kleiger [61]. Ces mouvements siègent dans les articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne. Ils sont de très petite amplitude sur le pied à angle droit et seule la flexion plantaire les met bien en évidence.

Les ligaments latéraux interne et externe, la haie du tarse, la configuration même de l'articulation sous astragalienne limitent très rapidement ces mouvements de rotation. Il est d'ailleurs remarquable que par leur tension les ligaments latéraux de l'articulation tibio-tarsienne contribuent à la limitation de mouvements siègeant dans la sous-astragalienne et la médio-tarsienne. C'est un des éléments fondamentaux du mécanisme des fractures malléolaires.

4. — Eversion et inversion

En pratique, l'utilisation physiologique du pied combine ces divers mouvements élémentaires en deux mouvements complexes : l'éversion et l'inversion.

L'éversion, que Poirier [95] appelle torsion du pied en dehors associe la pronation et la rotation externe à la flexion dorsale. La pointe du pied est portée en haut et en dehors, pendant que le bord externe se relève.

L'inversion, ou torsion en dedans, combine la supination, la rotation interne et la flexion plantaire : la pointe du pied tombe en bas et en dedans, le bord interne du pied se relève.

Ces mouvements complexes mettent à contribution les trois articulations tibio-tarsienne, sous-astragalienne et médio-tarsienne. Leur axe oblique en bas, en dehors et en arrière passe par le col de l'astragale et le sinus du tarse.

REMARQUES

1. — Abduction et adduction.

On peut s'étonner de ne pas trouver les termes d'abduction et adduction dans une classification des mouvements du pied. En fait Rieffel [97] signalait déjà en 1896 : « Je crois utile de faire remarquer qu'il faut s'entendre sous peine de regrettables confusions sur la définition des mouvements du pied. Le langage des anatomistes et des chirurgiens est essentiellement différent : les premiers appellent abduction et adduction ce que les seconds nomment rotation ou déviation de la pointe du pied. » Plus encore : lorsqu'on parle de fractures par abduction ou adduction, ces termes désignent un mouvement de bascule autour d'un axe antéro-postérieur et non un mouvement de rotation.

Si l'on admet que le mouvement traumatisant est un mouvement porté au-delà de ses limites physiologiques, on doit aussi admettre une seule terminologie pour désigner le mouvement normal et le mouvement pathologique.

2. — Valgus et varus

Valgus et varus doivent désigner, croyons-nous, des attitudes vicieuses, anormales du pied. Dans le varus, l'axe du pied est déjeté en dedans par rapport à l'axe de la jambe. Dans le valgus, il est en dehors. On ne peut parler de fractures par varus ou valgus, mais de consolidation vicieuse en varus ou valgus.

⁂

La pronation et la supination, la rotation interne ou externe sont des mouvements normaux, élémentaires des articulations sous-astragalienne et médio-tarsienne. Pourtant lorsqu'ils franchissent leurs limites physiologiques, ils ne provoquent que très rarement des lésions à ce niveau. La luxation sous-astragalienne est rare. On le conçoit si l'on songe à la solidité des moyens d'union de ces articulations (en particulier de la haie du tarse et du ligament calcanéo-cuboïdien), nettement supérieurs à ceux de la tibio-tarsienne. Au surplus, tout mouvement forcé du pied sous-astragalien agit d'emblée sur les ligaments tibio-tarsiens insérés sur le calcanéum. Dès que la tension ligamentaire bloque l'articulation péri-astragalienne dans une position extrême, le mouvement subi par le calcanéum est aussitôt transmis à l'astragale. Celui-ci brise la pince malléolaire.

Les mouvements complexes d'éversion et d'inversion sont de plus grande amplitude. Ils ne deviennent pathologiques que lorsque le mouvement forcé met en valeur une de leurs composantes : pronation ou rotation externe pour l'éversion, supination ou rotation interne pour l'inversion. Le siège et le type de la fracture dépendent alors de la prédominance de l'un ou l'autre de ces mouvements élémentaires.

MÉCANISME

Les lésions ostéo-ligamentaires traumatiques sont facteur du mécanisme de la fracture. C'est-à-dire :
— de la direction de la force vulnérante,
— du point d'impact du traumatisme,
— de la position dans laquelle celui-ci surprend le pied.

Bien sûr il y a des mécanismes et il y a des fractures. Mais nous pensons que l'un peut se déduire de l'autre. Les classifications pathogéniques et anatomopathologiques sont donc équivalentes. Ces dernières ont cependant l'avantage de s'appuyer sur de lésions dont on contrôle facilement le siège et le type. Le mécanisme, le déroulement des divers temps de la fracture est plus difficle à établir. Au surplus, le traitement s'adresse à des lésions anatomiques et non à un mécanisme.

I. — FRACTURES DE MECANISME INDIRECT

Dans les fractures malléolaires, le mécanisme est le plus souvent indirect. Par son action sur le pied ou la jambe, le traumatisme se sert de l'astragale pour briser le système de contention du cou de pied.

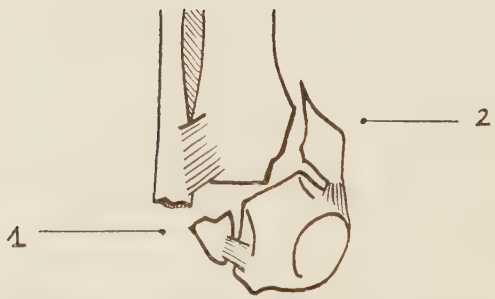
Nous étudierons l'action des mouvements forcés du pied sous astragalien, leurs conséquences sur l'intégrité de la pince malléolaire.

1. — La supination

« ... on la trouve (la fracture) quelquefois au-dessous des ligaments qui unissent le péroné au tibia. Celle-ci est le produit des mouvements du pied en dedans » - DUPUYTREN [39].

SUPINATION

1. lésion du système externe
2. fracture oblique de la malléole interne



Le mouvement est d'emblée vulnérant lorsqu'il surprend le pied dans une position physiologique extrême : telle est la chute sur le bord externe du pied. Ou bien le mouvement forcé épuise le jeu sous-astragalien avant de devenir vulnérant. De toutes manières, le traumatisme agit d'abord sur le système externe, déchire le ligament latéral externe ou arrache la malléole péronière. L'astragale ainsi libéré est projeté contre la malléole tibiale. Celle-ci se brise à son tour selon une ligne oblique

en haut et en dedans, parfois franchement verticale. Ce mouvement n'a aucune action sur l'articulation péronéo-tibiale inférieure dont les ligaments sont respectés. Il n'y a jamais de diastasis. Il n'y a également pas de fragment postérieur, mais le traumatisme peut détacher une écaille postéro-interne, solidaire de la malléole tibiale.

Une telle fracture apparaît caractérisée par :
- l'arrachement malléolaire externe (trait horizontal sous les ligaments péronéo-tibiaux) ;
- la fracture à gros fragment et trait oblique de la malléole interne ;
- la luxation en haut et en dedans du pied.

Elle correspond aux fractures par adduction de l'Ecole française classique - Tillaux [113], Alglave [1, 2] -, aux fractures par supination de Bohler [10], Sanchiz Olmos [105], Ashurst et Bromer [5], aux fractures par supination-adduction de Lauge Hansen [66, 67, 68] et Vasli [112].

2. — La pronation

« ... On la rencontre (la fracture) le plus souvent à deux pouces et demi du sommet de la malléole... (elle) suit les mouvements violents du pied en dehors » - Dupuytren [39].

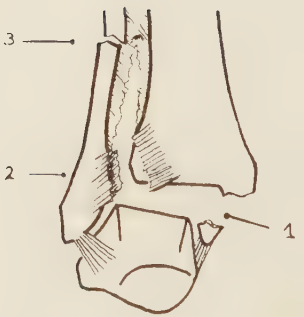
Ici encore le jeu de la sous-astragalienne est rapidement épuisé par le mouvement de pronation. Celui-ci devient rapidement anormal. Telle la chute du corps sur le bord interne du pied, ou la chute latérale, en dehors, le pied étant maintenu fixé au sol.

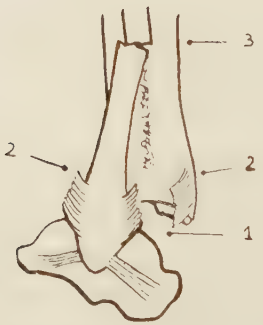
Dans les deux cas, le premier temps de la fracture est interne : rupture du ligament latéral interne ou fracture transversale, par arrachement, de la malléole tibiale. L'astragale, libre, bute alors sur la malléole péronière, communiquant ainsi la poussée du traumatisme aux ligaments péronéo-tibiaux inférieurs. Les lésions dépendent du comportement de ces ligaments.

a) On peut concevoir que LES LIGAMENTS RESISTENT. Le péroné bascule autour d'un axe antéro-postérieur passant par la péronéo-tibiale inférieure et se brise par hyperflexion, au-dessus de cette articulation, à un niveau variable. Il n'y aurait pas de diastasis. Nous n'avons jamais observé une telle éventualité.

PRONATION

1. lésion du système interne
2. diastasis tibio-péronier
3. fracture sus-ligamentaire





b) LES LIGAMENTS CEDENT. Et nous croyons que c'est la règle. Les trois ligaments se rompent simultanément. Les ligaments antérieur et surtout postérieur peuvent arracher leurs attaches tibiales. L'écaille postérieure est surtout fréquente. Lorsque ce fragment postérieur est volumineux (1/3 environ du pilon), il est probablement dû à la poussée directe de l'astragale sur le

tibia. C'est rare dans ce type de fracture. La malléole externe se brise :

— soit immédiatement au-dessus de la péronéo-tibiale inférieure ;
— soit à 7 cm de la pointe malléolaire (deux pouces et demi) ; à ce niveau, la membrane interosseuse présente une constitution assez particulière : l'orifice emprunté par l'artère péronière (zone faible) est surmonté par un épaississement fibreux (zone résistante) ;
— soit au niveau du col du péroné. En réalité, la fracture de Maisonneuve nous semble impossible, ou très exceptionnelle par ce mécanisme. La divulsion péronéo-tibiale nécessaire serait trop importante.

D'ailleurs le trait péronier est spiroïde.

Les lésions produites par la pronation forcée se caractérisent :

— par la fracture transversale de la malléole tibiale ou la déchirure du ligament latéral interne ;
— par la fracture transversale ou comminutive du péroné au-dessus de la péronéo-tibiale inférieure ;
— par le diastasis, constant.

3. — La rotation externe

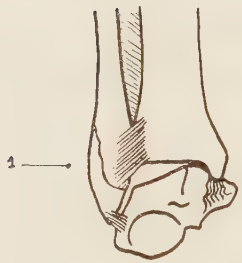
Ce mécanisme fait intervenir la rotation externe du pied libre ou une rotation interne de la jambe, le pied fixé. Les accidents de ski en sont les exemples classiques. Si l'ensemble des lésions que produit ce mouvement est caractérisé, nous le verrons plus loin, par le trait spiroïde, sur le péroné, trait interligamentaire, la lésion du système interne est fonction de la position du du pied au moment du traumatisme. Lorsque le pied est en position indifférente, le traumatisme agit sur un ligament deltoïdien tendu. Si le pied est en supination la force vulnérante trouve le ligament relâché. Aussi distinguerons-nous deux variétés dans les fractures par rotation externe selon que le ligament latéral interne est tendu ou non.

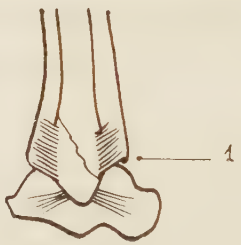
a) LIGAMENT LATÉRAL INTERNE RELACHÉ (pied en supination).

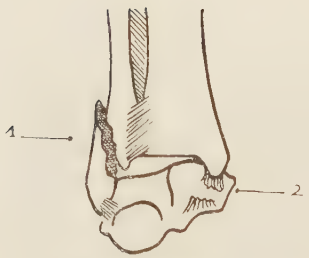
ROTATION EXTERNE

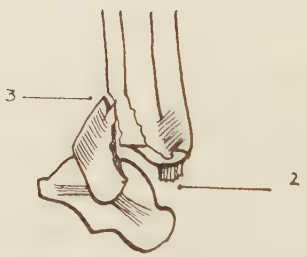
Supination du pied

1. fracture interligamentaire courte
2. lésion du système interne
3. lésion du système postérieur









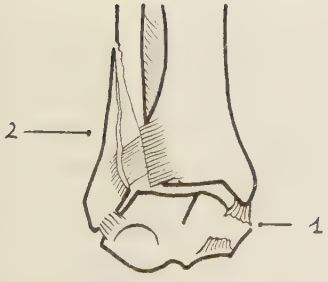
Le ski réalise ce type de fracture : chute du corps en dedans, sur le pied fixé en supination par la carre externe. C'est donc une fracture par rotation interne de la jambe. Le ligament latéral interne est relâché, la torsion agit en premier lieu sur la malléole externe. L'astragale s'appuie sur la partie antérieure de celle-ci, pendant que le ligament péronéo-astragalien tire sur son bord postérieur. Le trait de fracture est oblique en

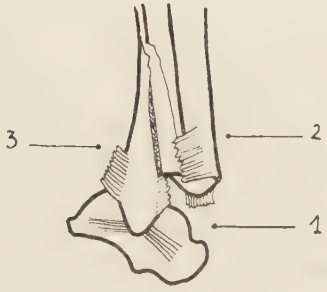
haut et en arrière. Le fragment distal tient au tibia par le ligament péronéo-tibial postérieur, le fragment proximal est maintenu par le ligament antérieur. A ce stade, la fracture du péroné est isolée, encore stable. Selon Lauge Hansen [66, 67, 68], la force vulnérante conti-

ROTATION EXTERNE

Position indifférente du pied

1. lésion du système interne
2. fracture interligamentaire longue
3. lésion du système postérieur





nuant ses efforts déchire alors le ligament péronéo-tibial postérieur et lorsque le pied se luxe en dehors et en arrière il brise finalement la malléole tibiale. En réalité, la lésion postérieure nécessite pour se produire une rotation telle que le ligament deltoïdien ne peut la supporter. Nous croyons que la lésion postérieure se produit en dernier lieu.

Ce type de fracture a pour caractères essentiels :

le trait oblique sur le péroné, entre les ligaments péronéo-tibiaux antérieur et postérieur ;

— l'existence ou non d'une lésion ostéo-ligamentaire interne, ce qui commande la stabilité de la fracture.

b) LIGAMENT LATERAL INTERNE SOUS TENSION (pied en position indifférente).

L'effort porte en premier lieu sur le ligament latéral interne qui se déchire, ou arrache la malléole tibiale. La fracture malléolaire externe suit, dont le trait est également oblique entre les deux ligaments de l'articulation péronéo-tibiale inférieure. Enfin peut se produire la lésion du système postérieur.

Ces fractures par rotation correspondent aux fractures par supination-éversion et pronation-éversion de Lauge Hansen [66, 67, 68]. Elles étaient englobées dans le cadre des fractures par abduction par les auteurs classiques français [1, 2, 44, 73, 113].

4. — L'éversion

L'éversion forcée réalise une autre variété d'accident de ski : la chute en dedans et en avant, le pied étant fixé par le ski. Le système interne souffre le premier. Dans le mouvement de torsion le ligament latéral interne peut arracher la malléole tibiale. L'astragale subit le mouvement de rotation externe, de pronation et de flexion dorsale. Libre de toute attache interne, il s'appuie sur le malléole externe, à sa partie antérieure. Celle-ci soumise à la force combinée de pronation et rotation externe arrache le ligament péronéo-tibial antérieur, déchire le ligament interosseux. Puis le péroné se brise au-dessus de l'articulation, selon un trait spiroïde. Le pied se luxe en arrière et en dehors et la torsion complète les lésions en rompant le ligament postérieur, ou en fracturant la troisième malléole.

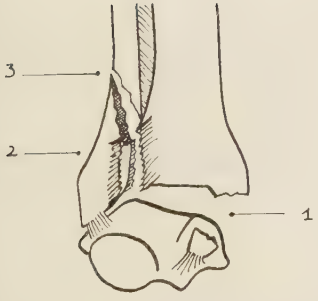
Les caractères de cette fracture sont donc :
la lésion du système interne ;
— le diastasis tibio-péronier,

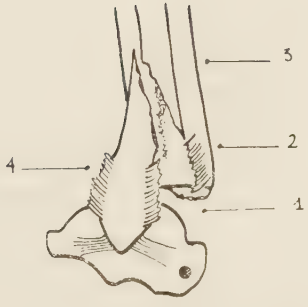
— la fracture péronière au-dessus de l'articulation péronéo-tibiale inférieure.

Les caractères et la topographie du trait dépendent de la prédominance de la rotation ou de la pronation

EVERSION

1. lésion du système interne
2. rupture du lig. péronéo-tibial ant.
3. fracture sus-ligamentaire oblique basse
4. lésion du système postérieur





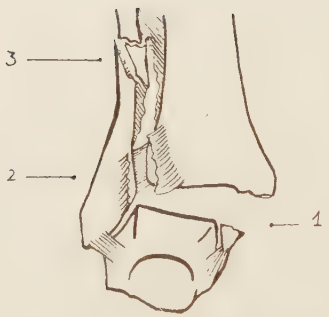
au cours du mouvement d'éversion. Le trait est d'autant plus oblique que la rotation domine, d'autant plus bas que la pronation est prépondérante. La fracture de Maisonneuve entre dans ce cadre des fractures par éversion à forte composante de torsion.

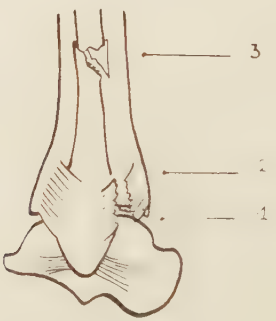
Ces fractures correspondent aux fractures par pronation-éversion et pronation-abduction de Lauge Hansen [66, 67, 68]. Les auteurs français comme Tillaux

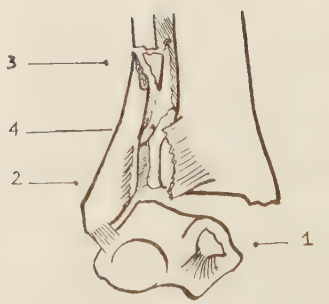
[113], Forgue [44] les rangent dans les fractures par abduction.

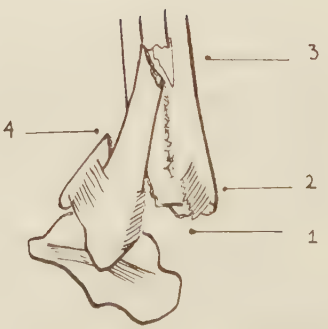
EVERSION

1. lésion du système interne
2. rupture du lig. péronéo-tibial ant.
3. fracture sus-ligamentaire oblique
4. lésion du système postérieur









5. — L'inversion et la rotation interne

L'inversion et la rotation interne mettent d'abord en tension le faisceau péronéo-astragalien antérieur.

C'est donc le mouvement qui produit l'entorse du cou de pied. Mais si le ligament résiste il peut arracher ses insertions malléolaires. WAGSTAFFE [117] et LEFORT [72] ont décrit cette fracture verticale emportant le bord antérieur de la malléole externe.

II. — FRACTURES DE MECANISME DIRECT

Le choc direct provoque la fracture au point d'impact du traumatisme.

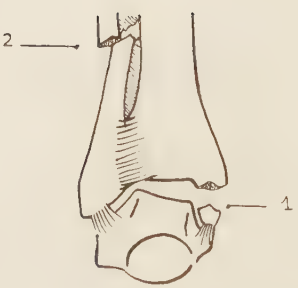
a) Bon nombre de fractures isolées de la malléole interne n'ont pas d'autre explication.

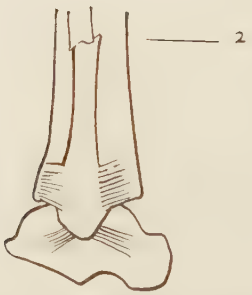
b) Le choc direct — la compression — est également cause de fractures malléolaires associées à des lésions du système d'appui. La chute sur le pied en flexion dorsale ou plantaire provoque une lésion première du pilon tibial. Celle-ci permet la luxation du pied. Le système de contention se brise ensuite. En réalité, la violence du traumatisme rend les lésions pratiquement simultanées.

III. — FRACTURES DE MECANISME MIXTE

PRONATION

1. lésion du système interne
2. fracture sus-ligamentaire haute





Le choc direct (tel le fardeau brutalement reçu sur la face externe de la jambe) provoque une fracture de la diaphyse péronière au tiers inférieur. Le pied est privé de son tuteur externe. Le traumatisme poursuivant ses effets agit dès lors indirectement sur le système ostéo-ligamentaire du cou de pied. Au cours de ce mouvement qui, à rebours, suit le chemin de la fracture par pronation, les ligaments peuvent se comporter de deux manières. S'ils résistent, ils constituent la charnière autour de laquelle se fait la bascule de l'astragale. Il n'y a pas de diastasis. Ils peuvent se rompre, avec ou sans fragment postérieur. Le dernier temps est constitué par l'arrachement de la malléole tibiale.

ANATOMIE PATHOLOGIQUE ET CLASSIFICATION

La lésion su péroné (aspect et situation de la fracture) constitue le fondement des classifications anatomo-pathologiques établies par Algave [1, 2], Danis [32] et plus récemment Cauchoix [21]. A la suite de Danis, nous pensons qu'il faut ranger les fractures malléolaires sous quatre rubriques :

— fractures sous-ligamentaires,
— » interligamentaires,
— » sus-ligamentaires basses,
— » sus-ligamentaires hautes.

Chacun de ces types s'accompagne d'un cortège de lésions associées qui peuvent porter sur :

— le système ostéo-ligamentaire interne,
— l'articulation péronéo-tibiale inférieure,
— le rebord marginal postérieur du tibia.

1. — Factures sous-ligamentaires

Elles sont caractérisées par le trait péronier horizontal, sous l'articulation péronéo-tibiale inférieure, le plus souvent situé au niveau de l'interligne tibio-tarsien. Il peut y avoir seulement une rupture du ligament latéral externe. La lésion du système externe peut résumer tout le tableau.

La fracture malléolaire tibiale, de trait oblique en haut et en dedans, parfois vertical, détache un volumi-

neux fragment qui peut se prolonger par une écaille postérieure. L'ascension de ce fragment permet la luxation du pied en haut et en dedans.

Les lésions cutanées sont exceptionnelles. Il n'y en a jamais face à la malléole interne.

Nous rangeons dans ce groupe la fracture de WAGSTAFFE et LEFORT bien qu'elle n'emporte que la moitié antérieure de la malléole externe.

Ces fractures correspondent aux géni-géniennes.

Dans l'ordre de fréquence, elles viennent au second rang : 23 cas sur 145 blessés, soit 15,8 %.

TABLEAU I

Malléole externe isolée	4
Fracture de Wagstaffe	1
Ligament Lat. Ext. + Malléole Int	2
Malléole Ext. + Malléole Int	16
Total	23

2. — Fractures interligamentaires

Elles sont signées par le trait de fracture oblique en haut et en arrière divisant la malléole externe en un fragment proximal, antérieur, maintenu contre le tibia par le ligament péronéo-tibial correspondant et un fragment distal, postérieur appendu au ligament péronéo-tibial homologue.

Les lésions associées sont d'importance variable.

— Il peut ne pas y en avoir. La fracture malléolaire externe est isolée. C'est un cas fréquent : 20 blessés sur 80.

— Il peut y avoir une fracture de la malléole interne de trait horizontal, au niveau ou au-dessous de l'interligne tibio-astragalien. La rupture du ligament deltoïdien est de même signification et de gravité identique.

— Le fragment marginal postérieur est de deux types. Simple écaille, elle est due à l'arrachement ligamentaire. Véritable coin postérieur, il est le produit de la poussée astragalienne.

— Les lésions cutanées sont ici particulièrement fréquentes. Il s'agit moins d'ouverture sur le versant cutané tibial (nous n'en avons pas observé un seul cas sur 80 blessés) que de dévitalisation : peau violacée, phlyctènes, etc...

Nous avons enfin observé que le trait péronier pouvait présenter deux aspects.

a) Dans un premier groupe le trait de fracture part de l'angle externe de la mortaise, traverse les insertions péronières du ligament antérieur et monte très oblique pour se terminer dans le quart inférieur de la diaphyse péronière. Le biseau distal, particulièrement long et aigu, est souvent sectionné par un trait de refend. Ces fractures que nous appelons « interligamentaires longues » s'accompagnent toujours d'une lésion ligamentaire interne, ou d'une fracture malléolaire tibiale.

b) Dans un second groupe, le trait péronier, peu oblique, se termine, en arrière, juste au-dessus des attaches du ligament péronéo-tibial postérieur. Ces fractures, « interligamentaires courtes », peuvent ou non être accompagnées d'une lésion interne.

Ces fractures correspondent aux fractures géni-susgéniennes, ou fractures de Dupuytren basses.

Dans notre statistique, les fractures interligamentaires sont de loin les plus fréquentes : 80 sur 145, soit 55,3 %.

TABLEAU II

Malléole externe isolée	20
Malléole Ext. + Malléole Int.	17
Malléole Ext. + Ligament Lat. Int.	15
Malléole Ext. + Fragment Postérieur	28
Total	80

TABLEAU III

Interligamentaires courtes	57
Interligamentaires longues	23

3. — Fractures sus-ligamentaires basses

Le foyer de fracture péronier est situé immédiatement au-dessus de l'articulation péronéo-tibiale inférieure. Le trait de fracture peut être transversal ou comminutif, ou encore spiroïde. On retrouve toujours la lésion du système interne, la rupture du ligament péronéo-tibial antérieur. Le plus souvent, le ligament postérieur est également touché. Le diastasis complet est donc très fréquent.

Ces fractures représentent une partie des géni-susgéniennes, ou encore des fractures de Dupuytren basses.

Elles sont assez rares : 12 cas seulement, soit 8,3 %. Sur ces 12 cas, 9 présentaient un fragment postérieur, dont 8 étaient de simples écailles. Le diastasis complet était là constant.

4. — Fractures sus-ligamentaires hautes

Le trait de fracture péronier, comminutif, transversal ou oblique siège le plus souvent à 7 cms de la

pointe malléolaire (fracture de Dupuytren ou de Pott). Plus rarement au-dessous du col du péroné (fracture de Maisonneuve).

La lésion interne, le diastasis, sont constants. Ici encore, le fragment postérieur est le plus souvent constitué par une simple écaille corticale.

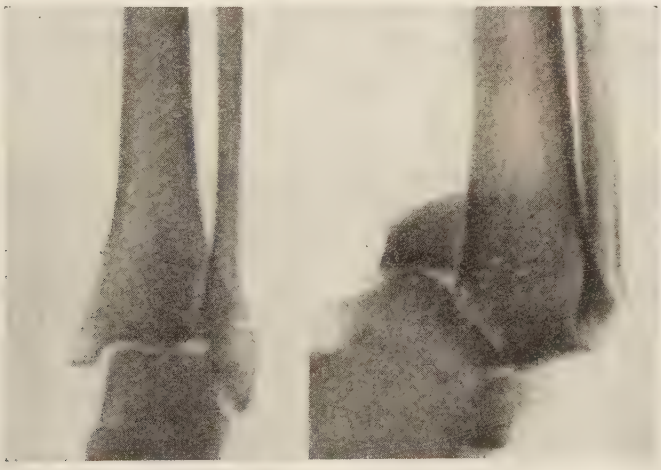


Fig. 1. — Fractures sous-ligamentaires

Le pied se luxe en arrière et en dehors. Aussi les lésions cutanées sont-elles fréquentes, sur le versant interne.

Ces fractures correspondent aux géni-supramalléolaires.

Elles sont assez fréquentes : 20 cas, soit 13,7 %.

TABLEAU IV

Fractures de Dupuytren.	16
Fractures de Maisonneuve.	4
Fragments postérieurs.	8 dont 7 écailles.

Fig. 2. — Interligamentaire isolée

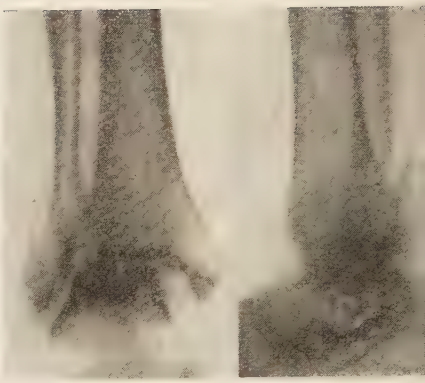


Fig. 3 — Interligamentaire et lésion lig. interne

Fig. 4. — Interligamentaire avec fragment post.

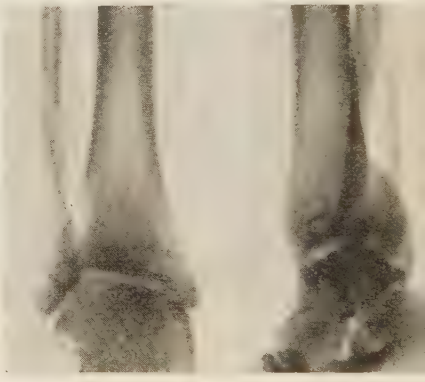


Fig. 5. — Interligamentaire longue

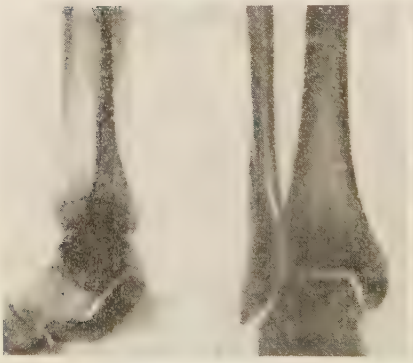


Fig. 6. — Sus-ligamentaire basse

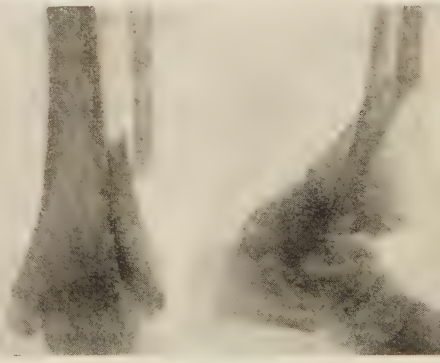


Fig. 7. — Sus-ligamentaire haute

5. — Fractures isolées de la malléole interne

Restent les fractures isolées de la malléole interne. Le trait est transversal ; le fragment distal est plus ou moins volumineux. Il faut toujours s'assurer qu'il n'existe pas une rupture des ligaments péronéo-tibiaux.

Ces fractures sont le plus souvent liées au choc direct. Lorsqu'un autre mécanisme entre en jeu elles apparaissent comme des fractures sus ou interligamentaires avortées. Elles sont assez rares : 6,9 % (10 cas).

TABLEAU RECAPITULATIF I

Inter-ligamentaires	80	soit	55,3 %
Sous-ligamentaires	23		15,8 %
Sus-ligamentaires hautes	20		13,7 %
Sus-ligamentaires basses	12		8,3 %
Malléole interne isolée	10		6,9 %
Total	145		100,0 %

TABLEAU RECAPITULATIF II
Fragments postérieurs

Inter-ligamentaires	28	
Sus-ligamentaires basses	9	
Sus-ligamentaires hautes	8	
Total	45	soit 31 %

DIAGNOSTIC

La complexité des lésions traumatiques ostéo-ligamentaires du cou de pied demande une grande précision dans leur diagnostic. Toute erreur dans l'indication est en effet désastreuse.

On demande au diagnostic radiologique :

1° D'affirmer *la topographie* et *le type de la lésion malléolaire externe.*

2° De préciser *le déplacement réel ou potentiel de l'astragale et du pied.* Ceci sous deux points de vue :

— Existence ou non d'une lésion ligamentaire au niveau de l'articulation péronéo-tibiale inférieure.

On parle alors de diastasis, et uniquement dans ce cas.

— Existance ou non d'une rupture du système ligamentaire interne, lorsque l'absence de fracture tibiale ne rend pas évidente l'instabilité astragalienne.

Nous n'insisterons pas sur l'importance d'avoir tout le squelette tibio-péronier et astragalien sur le même cliché. Un soin particulier doit être mis pour obtenir de bonnes radiographies de face et profil. Nous respectons, dans la mesure du possible, lès règles de mise en évidence de l'interligne tibio-péronier : 30° de rotation interne.

Nous verrons l'intérêt que peuvent présenter le siège et l'aspect des traits de fractures malléolaires — interne et surtout externe — pour en déduire les lésions ligamentaires, invisibles sur les clichés et pourtant source d'instabilité astragalienne. Mais les lésions osseuses elles-mêmes doivent être diagnostiquées avec assez de précision pour que leur puisse être adapté un type de synthèse décidé à l'avance et placé par une voie d'abord correcte, évitant ainsi les improvisations à foyer ouvert.

I. — TOPOGRAPHIE ET ASPECT DES LESIONS OSSEUSES

1. — Sur la malléole interne

Quel que soit le type de la fracture du péroné, il est important de préciser trois aspects du foyer tibial :

a) la direction du trait : son obliquité en haut et en dedans condamne le pied à l'instabilité ;

b) son siège. Les traits horizontaux qui prolongent l'interligne articulaire permettent la translation latérale interne du pied ;

c) le volume du fragment distal : l'ostéosynthèse n'est possible que sur un fragment assez important pour la supporter .

2. — Sur la malléole externe

a) fractures sous-ligamentaires. Le volume radiologique du fragment distal décide de l'opportunité d'une ostéosynthèse à ce niveau ;

b) interligamentaires. L'obliquité du trait de fracture, son aspect plus ou moins comminutif — traits de refend — permettent ou non d'envisager le cerclage. Seule la radiographie de profil permet de faire le diagnostic exact de ce type de fracture. Sur la face elles peuvent en imposer pour des sous-ligamentaires.

c) *sus-ligamentaires*. L'obliquité du foyer favorise la contention par cerclage. Par contre, les traits comminutifs ou transversaux permettent de prévoir les difficultés opératoires.

3. — Les fragments marginaux

a) *antérieur*. Il ne s'agit dans le cadre de ces fractures malléolaires que d'un arrachement du tubercule antérieur. Son existence, nous le verrons équivaut à une rupture du ligament péronéo-tibial antérieur.

b) *postérieur*. Nous mesurons le volume du fragment postérieur. S'il est égal au tiers du pilon tibial, son abord est souvent nécessaire. Le recoupement des images péronière, astragalienne et malléolaire interne rend parfois son appréciation difficile.

II. — LES LESIONS LIGAMENTAIRES

Le diagnostic radiologique doit paradoxalement s'intéresser aux lésions ligamentaires. Diagnostic délicat et pourtant indispensable pour bien connaître la fracture. Cette exploration s'adresse surtout au système péronéo-tibial inférieur et latéral interne.

De manière évidente, des renseignements importants peuvent être retirés du simple examen clinique. La luxation du pied en arrière et en dehors implique la rupture du ligament latéral interne, de même que l'ecchymose et le point douloureux exquis sur le versant tibial du cou de pied. Cette douleur exquise peut se retrouver face au ligament péronéo-tibial antérieur. Mais très souvent la lésion ligamentaire ne saute pas aux yeux. C'est alors qu'un examen radiologique précis est utile.

1. — Des images radiologiques propres aux lésions ligamentaires ont été décrites. Ce sont les témoins plus ou moins fidèles de la souffrance ligamentaire. Elles traduisent l'instabilité astragalienne et dans le cadre de celle-ci, le diastasis tibio-péronier.

Le terme de diastasis tibio-péronier implique une perte de contact des surfaces articulaires de ces deux os, c'est-à-dire pratiquement la rupture de tout le système ligamentaire. Toutefois lorsque le trait de fracture partage la malléole externe en deux fragments (interligamentaires), on a pu parler de diastasis partiel — DESTOT [36]. En effet, le fragment distal peut basculer autour de la charnière postérieure, intacte. Malgré l'intégrité ligamentaire il y a perte de contact entre les deux os. Mais pour que celle-ci se produise il faut que le système ostéo-ligamentaire interne ait cédé : la lésion péronéo-tibiale inférieure n'est que l'un des deux éléments de l'instabilité astragalienne, dont l'autre est la rupture du ligament latéral interne.

La perte du parallélisme de l'interligne tibio-astragalien, la corne d'abondance ouverte en dehors ou en dedans (MERLE D'AUBIGNÉ) est le meilleur signe de cette instabilité. Il ne traduit pas obligatoirement le diastasis et peut exister en dehors de toute lésion péronéo-tibiale inférieure (fractures sous-ligamentaires). La perte du parallélisme est souvent de faible amplitude et une laxité normale peut l'expliquer. Un ligament deltoïdien intact permet une bascule de l'ordre du millimètre. Dans certains cas, il vaudrait donc mieux de pratiquer une radiographie du côté sain.

Les classiques repères, liées à la superposition des ombres tibiale et péronière, nous semblent enfin trop variables selon l'incidence et l'individu pour qu'on puisse leur faire confiance.

2. — Les caractères du trait de fracture peuvent donner certaines indications sur l'état ligamentaire. Ainsi :

— Un trait vertical sur la malléole tibiale n'est possible qu'après rupture du ligament latéral externe.
— La fracture oblique interligamentaire permet d'affirmer l'intégrité du ligament péronéo-tibial antérieur.

— Tout fragment postérieur équivaut à une déchirure péronéo-tibiale postérieure, tout fragment antérieur à une rupture du ligament correspondant.

— Le trait sus-ligamentaire, associé à une lésion interne suppose une lésion de l'articulation péronéo-tibiale inférieure.

— Une fracture isolée de la malléole postérieure ne peut se voir que si le ligament deltoïdien est rompu.

En réalité la difficulté de ces déductions croît si l'on songe que des lésions de même morphologie peuvent représenter des stades différents selon le mécanisme de la fracture. Ainsi :
— La fracture malléolaire interne peut être le premier temps d'une fracture par pronation, par éversion ou le seul temps d'une fracture par choc direct.

— La fracture transversale du péroné peut être liée à un choc direct — tous les ligaments sont intacts — ou due à la pronation forcée — tous les ligaments sont rompus.

3. — Le bilan exact des lésions ligamentaires n'est souvent obtenu que par des clichés en *position forcée du pied*. Ces manœuvres sont surtout valables lorsque les radiographies standard montrent un déplacement fragmentaire peu important. L'exploration est parfois possible sans anesthésie. Mais si l'on veut obtenir un cliché de valeur il est préférable d'endormir le blessé. Le temps explorateur peut être alors le premier de l'acte opératoire. On porte le pied en éversion sur la jambe

fixe. L'intégrité ou la rupture des ligaments est alors démontrée de manière formelle par la bascule externe de l'astragale ; ou encore par la disjonction tibio-péronière. L'inversion forcée du pied sur la jambe fixe met par contre en lumière la rupture du ligament latéral externe. Il faut savoir que la laxité physiologique de ce ligament est plus fréquente que celle du ligament latéral interne.

*
**

La clinique peut déjà donner une indication sur la nature et l'importance des dégâts ligamentaires. Le diagnostic radiologique doit s'efforcer de préciser le degré de stabilité de la fracture. Pour cela il utilise trois ordres de signes : les signes directs de lésion ligamentaire, les signes déduits de la topographie et de l'aspect de la fracture, les signes enfin mis en évidence par la position forcée du pied.

TRAITEMENT ORTHOPÉDIQUE

En neuf ans, de 1953 à 1961, 145 fractures malléolaires ont été traitées dans le service de notre Maître, M. le Pr. Rieunau. 119 cas seulement présentaient un recul suffisant (un an au moins) pour juger de la qualité de leur traitement orthopédique. Nous avons convoqué tous ces blessés. Cinq étaient morts d'affection intercurrente. 61 seulement ont pu être revus de manière correcte. Parmi eux, 11 blessés n'avaient pas été traités dans le service. Les principes généraux du traitement orthopédique tel qu'il est pratiqué dans le service de notre Maître ne leur sont peut-être pas applicables.

A) TECHNIQUE DU TRAITEMENT ORTHOPEDIQUE

Deux techniques ont été utilisées :

a) *la contention simple* par botte plâtrée, le pied à angle droit, en position indifférente. Cette technique s'adressait aux fractures interligamentaires stables, aux malléoles internes isolées, aux fractures sous-ligamentaires de la malléole externe isolée. En somme à toute fracture sans déplacement, ne nécessitant pas de manœuvre de réduction. Immobilisation de 45 jours.

b) *la réduction* sous anesthésie générale, plus rarement sous rachi-anesthésie. Deux méthodes selon le type de fracture :

— traction simple du pied pour les fractures sous ligamentaires. Le pied est immobilisé à angle droit, en position indifférente. La moyenne d'immobilisation est de deux mois. Au bout de trois semaines, on transforme le cruro-pedieux en botte.

— traction et le plus souvent varus du pied pour les fractures interligamentaires et sous-ligamentaires. La correction du diastasis est maintenue par une compression douce (à l'aide de la paume des mains) pendant la dessication rapide du plâtre. Le plâtre cruro-pédieux est enlevé vers la troisième semaine. On abandonne alors la position forcée du pied et on libère le genou. La durée d'immobilisation va de 45 à 60 jours selon la vitesse de consolidation de la fracture. La physiothérapie est indispensable dès la sortie du plâtre.

B) ETUDE DES RESULTATS

L'étude de la qualité des résultats se heurte à des écueils importants. Le premier d'entre eux réside à coup sûr dans les difficultés rencontrées pour revoir les blessés, surtout lorsque l'on veut juger des résultats à longue échéance. Mais d'autres facteurs interviennent.

— Le grand nombre des opérateurs dans un service hospitalier pour la chirurgie d'urgence.

— La multiplicité des critères entre lesquels il faut choisir pour apprécier la valeur des résultats. Ces critères sont d'ailleurs d'autant plus nombreux et sévères que l'on s'attache à la perfection du résultat.

— Les possibilités enfin de discordance entre les résultats subjectifs et les résultats objectifs.

Pour faire un choix parmi ces critères, nous nous sommes inspirés des travaux de Kristensen [63].

1. — Critères intervenant dans la qualité du résultat

a) CLINIQUES

— Subjectifs

1° *Douleur :*
— permanente,
— à la marche, à la fatigue, en terrain irrégulier,
— intermittente, absente.

2° *Instabilité :*
— permanente, « maladie »,
— fréquente, en terrain irrégulier,
— rare ou absente.

3° *Satisfaction* ou *mécontentement* du blessé.

— Objectifs

1° *Œdème et troubles trophiques :*
— importants et permanents,
— à la fatigue, à la marche,
— intermittents, absents.

2° *Déformation du pied :* valgus, varus, subluxation postérieure, effondrement de la voûte plantaire.

3° *Instabilité :* ballottement astragalien.

4° *Limitation* des mouvements de la tibio-tarsienne.

5° Date de la *reprise du travail,* critère d'ailleurs plus ou moins fidèle.

b) RADIOLOGIQUES

Ceux-ci concernent la qualité de la réduction, l'importance et la topographie de l'arthrose.

[] Qualité de la réduction

Nous jugeons la qualité de la réduction :

— bonne, si l'écart entre les fragments osseux ne dépasse pas 2 mm.

— moyenne, si l'écart est entre 2 et 4 mm.
— mauvaise, au-delà de 4 mm.

Ces chiffres sont aussi valables pour les interlignes tibio-astragalien et péronéo-astragalien.

[] Importance et topographie de l'arthrose

Les premières manifestations arthrosiques sont constituées par l'apparition de spicules sur les rebords antérieur et postérieur du tibia, sur le col de l'astragale. A ce stade, l'arthrose peut être cliniquement muette.

Le second stade est constitué par le pincement de l'interligne tibio-tarsien, plus rarement médio-tarsien et sous-astragalien. A ce niveau, l'arthrose est radiologiquement difficile à mettre en évidence. Ce pincement est le plus souvent associé à la condensation sous-chondrale et à l'ostéoporose tibio-astragalienne. Ce stade avancé a dans l'immense majorité des cas des manifestations cliniques importantes.

Un dernier stade associe les manifestations précédentes à des lésions astragaliennes plus importantes : aplatissement de l'os, densification. Il faut peut-être en chercher l'explication dans les modifications de la vascularisation ostéo-ligamentaire au cours du traumatisme.

Le groupement de ces divers critères nous a permis de classer les résultats en trois groupes selon qu'ils sont de bonne, moyenne ou mauvaise qualité.

[] *RESULTATS DE BONNE QUALITE*

— pas de douleur,
— pas d'œdème ou très léger empâtement à la fatigue,
— pas d'instabilité,
— pas de déformation du pied,

— amplitude des mouvements supérieure à la moitié de la normale,
— reprise du travail 4 mois après l'accident,
— pas d'arthrose, ou arthrose du premier degré.

[] *RESULTATS DE QUALITE MOYENNE*

— douleur intermittente, à la fatigue, à la marche en terrain irrégulier,
— troubles trophiques dans les mêmes conditions,
— instabilité en terrain irrégulier,
— pas de déformation du pied,
— amplitude des mouvements égale à la moitié de la normale,
— reprise du travail six mois après l'accident,
— arthrose du premier degré.

[] *RESULTATS DE MAUVAISE QUALITE*

— douleur à la station debout, après une marche de courte durée,
— œdème presque permanent, ou très important le soir, après la marche,
— instabilité « maladie »,
— déformation du pied,
— amplitude des mouvements en deça de la moitié de la normale,
— reprise du travail au delà de six mois,
— arthrose du second degré,
— consolidation vicieuse ou pseudarthrose de la malléole interne.

Ce ne sont là, bien sûr, que des cadres schématiques. Certains de ces critères prennent une prépondérance telle qu'ils permettent à eux seuls de classer le résultat dans une de ces rubriques. Les consolidations vicieuses, par exemple, aussi minimes soient-elles ; ou encore les arthroses cliniques et radiologiques en dehors de tout vice de consolidation.

Pour apprécier, face à ces critères objectifs, le résultat subjectif nous avons fait appel à l'opinion du

blessé. Il y a parfois discordance entre cette opinion et l'état réel du cou de pied traumatisé : tel blessé est satisfait malgré une mauvaise réduction et une arthrose ; tel autre se montre mécontent d'un résultat anatomique et fonctionnel de bonne qualité. C'est tout de même assez rare. Nous ne retiendrons en fin de compte que les résultats objectifs pour apprécier la valeur du traitement orthopédique.

2. — Statistique

TABLEAU I

	Résultats objectifs		*Résultats subjectifs*	
Bons.	35	57,4 %	37	60,6 %
Moyens	7	11,5 %	7	11,5 %
Mauvais.	19	31,1 %	17	27,9 %

Il y a discordance entre le résultat objectif et le résultat subjectif dans cinq cas. La plupart du temps (quatre fois), le résultat objectif est de qualité inférieure.

Nous avons également chiffré les résultats par rapport au nombre global des fractures, pensant que les blessés qui n'ont pas répondu à notre appel l'ont fait parce que satisfaits du résultat. Le pourcentage est alors de 17 % pour les mauvais résultats, de 7 % pour les résultats de qualité moyenne.

Somme toute ces chiffres sont voisins de ceux de Kristensen [63] portant sur 83 fractures :

Bons.	66 %
Moyens.	17 %
Mauvais.	17 %

Bélenger [7] signale 66 % de fractures malléolaires sans séquelles ; Magnusson [74, 75, 76] dans les fractures trimalléolaires ne voit pas moins de 50 % de

cas présentant des séquelles objectives (limitation des mouvements du pied et consolidation vicieuse).

a) RELATION ENTRE LE TYPE DE FRACTURE ET LA QUALITE DU RESULTAT

TABLEAU II

	Bons	*Moyens*	*Mau-vais*	*Total*
Sous-ligamentaires.	5		6	11
Interligamentaires.	21	2	8	31
Sus-ligamentaires basses..	4	1	3	8
Sus-ligamentaires hautes.	4	4	1	9
Malléole interne.	1	0	1	2
	35	7	19	61

[] Sous-Ligamentaires

Les mauvais résultats sont tous liés à une consolidation en mauvaise position : le varus. L'arthrose tibio-tarsienne est alors la règle. Le glissement secondaire est responsable de l'échec dans trois cas, la médiocrité de la réduction dans les trois autres.

Les fractures malléolaires externes isolées ont toutes consolidé sans séquelles.

[] Interligamentaires

Les résultats peuvent être rangés dans trois groupes.

TABLEAU III

	Bons	*Moyens*	*Mauvais*	*Total*
Malléole externe isolée. . .	11			11
Malléole externe et lésion interne.	4	1	4	9
Malléole externe et lésion postérieure.	6	1	4	11
	21	2	8	31

Les fractures malléolaires externes isolées ont consolidé toutes favorablement.

Dans les second et troisième groupes, le pourcentage des échecs est voisin de 50 %. C'étaient toutes des fractures instables. L'insuffisance de la réduction et, à un degré moindre, la durée de l'immobilisation sont les responsables de la mauvaise qualité du résultat. La première aboutit à la consolidation vicieuse (2 valgus et un varus, 2 subluxations postérieures), la seconde à l'arthrose tibio-tarsienne (5 cas). Dans ce dernier groupe, nous avons trouvé deux fois un affaissement de la voûte plantaire constituant une séquelle importante pour le blessé.

[] Sus-Ligamentaires basses

Il s'agit toujours de fractures instables : le cal vicieux en subluxation que nous avons vu était dû à un glissement secondaire. Un cal vicieux en varus était le fruit de l'hypercorrection. Enfin une mauvaise réduction entraînait un cal en valgus, accompagné de pseudarthrose de la malléole interne.

[] Sus-Ligamentaires hautes

Le seul mauvais résultat associe un cal vicieux en valgus à une pseudarthrose de la malléole interne. Les

résultats de qualité moyenne (4) sont dus à l'arthrose. Deux faits peuvent ici l'expliquer : l'insuffisance de la réduction et la durée de l'immobilisation.

[] Fragments postérieurs

Parmi les 48 fractures interligamentaires et susligamentaires revues, 19 présentaient un fragment postérieur, 8 d'entre elles avec des séquelles : 6 cals vicieux et deux arthroses importantes. Ce pourcentage (42 %) est proche de celui donné par Magnusson [74, 75, 76] pour les fractures à fragment postérieur. La responsabilité en incombe aux difficultés de réduction sur les fractures interligamentaires.

[] . Malléole interne

Nous n'avons revu que deux fractures de ce type. Une d'entre elles s'est compliquée de pseudarthrose traitée par greffe. Elle est probablement en relation avec l'interposition de parties molles puisque la réduction était bonne et l'immobilisation suffisante.

b) RELATION ENTRE LA QUALITE DU RESULTAT ET L'IMPORTANCE DU DEPLACEMENT

La première constatation qui se soit imposée à nous est l'importance du déplacement dans la qualité du résultat et ce, quel que soit le type de fracture. Parmi les 26 blessés dont nous avons jugé le résultat insatisfaisant, 23 (84 %) avaient souffert d'une fracture à déplacement important.

Nous avons chiffré ce déplacement en le classant en trois groupes, toujours d'après Kristensen [63].

— le premier correspond à un écartement fragmentaire de moins de 2 mm. Ce sont pratiquement les fractures sans déplacement.

— le second, à un écart compris entre 2 et 4 mm.

— le dernier, à une séparation au-dessus de 4 mm, le plus souvent à la luxation du pied.

L'amplitude du déplacement influe de plusieurs manières :

— par l'importance des dégâts qu'elle suppose au niveau des parties molles et en particulier des ligaments;

— par l'importance de l'hématome ;

— par les difficultés de la réduction, surtout dans les fractures interligamentaires ;

— par la possibilité de déplacement secondaire ;

— par la durée d'immobilisation que l'on croit devoir prolonger.

c) RELATIONS ENTRE LA QUALITE DE LA REDUCTION ET LA QUALITE DU RESULTAT

Sur les 61 fractures revues, 41 fois la qualité du résultat correspond à la qualité de la réduction (69 %). Si l'on ajoute 5 cas dont le déplacement secondaire a modifié la valeur de la réduction, le pourcentage s'élève à 77 %.

La qualité de la réduction laisse à désirer essentiellement dans les fractures sous-ligamentaires et dans les fractures interligamentaires. Dans les fractures sus-ligamentaires la réduction est plus aisée, même si le déplacement est important.

d) RELATIONS ENTRE LA DUREE D'IMMOBILISATION ET LA QUALITE DU RESULTAT

La durée d'immobilisation ne semble intervenir, et cela paraît logique que lorsqu'elle est trop prolongée. Ainsi les quatre fractures immobilisées plus de 60 jours et dont la réduction était bonne ont donné trois mauvais résultats et un moyen. Chaque fois l'arthrose est en cause.

e) ETUDE DES SEQUELLES

1° L'ARTHROSE

26 fractures (42,6 %) présentaient une arthrose. Celle-ci touche le plus souvent la tibio-tarsienne (22 cas),

puis la médio-tarsienne (9 cas), enfin la sous-astragalienne (5 cas).

Les lésions arthrosiques peuvent être rangées dans deux groupes d'inégale importance :

— Dans le premier (4 cas), les signes radiologiques sont peu marqués (arthroses du premier degré). Ils n'ont aucune traduction clinique.

— Dans le second (22 cas) l'arthrose est la seule ou une des causes de la mauvaise qualité des résultats. Leur étude clinique met en exergue deux grands signes : la douleur, constante, mais d'intensité variable ; la limitation des mouvements, dont l'amplitude est toujours inférieure à la moitié de la normale. L'examen radiologique montre 3 cas d'arthrose légère contre 19 cas d'arthrose évoluée. Dans ces cas, l'étiologie est soit dans le vice de consolidation, soit dans l'immobilisation prolongée, soit enfin dans la réduction approximative de la fracture.

2° Instabilité

L'instabilité réelle, véritable séquelle ou infirmité, est exceptionnelle dans notre statistique : un seul cas. Elle accompagne un cal vicieux en léger valgus. Quatre fractures interligamentaires présentaient une instabilité sans importance, accompagnée il est vrai d'une arthrose avancée avec limitation des mouvements.

3° Cals vicieux

Nous avons relevé 15 cals vicieux, soit 24,5 %, qui se répartissent comme suit :

TABLEAU IV

	Varus	*Valgus*	*Subluxation Post.*	*Total*
Sous-ligamentaires. . .	6			6
Interligamentaires. . .	1	2	2	5
Sus-ligamentaires b. .		1	1	2
Sus-ligamentaires h. .	1	1		2
	8	4	3	15

Cals vicieux en varus

Ils sont les plus nombreux dans notre statistique, qui, en cela, ne concorde pas avec l'opinion de nombreux auteurs. Deux d'entre eux sont liés à l'hypercorrection de fractures interligamentaire et sus-ligamentaire haute. Les autres compliquent des fractures malléolaires sous-ligamentaires mal réduites (3 cas) ou présentant un glissement secondaire (3 cas). Ce type de fracture est, en effet, particulièrement difficile à réduire et à contenir. Ces cals vicieux s'accompagnaient de troubles arthrosiques avancés.

Cals vicieux en valgus

Nous n'en avons pas vu dans les fractures sous ligamentaires. Dans notre série, ils compliquaient deux fractures interligamentaires et deux fractures sus-ligamentaires. Une de ces blessées présentait la seule instabilité importante déjà signalée. Le glissement secondaire s'est produit une fois, transformant une bonne réduction en un cal vicieux.

Subluxation postérieure

Les trois cals vicieux en subluxation postérieure sont consécutifs à l'existence de fragments postérieurs volumineux (égaux à un tiers de la surface d'appui). Leur réduction laissait à désirer. Une fois, le déplacement postérieur s'est secondairement accentué. Dans les trois cas, la raideur était importante, comme l'arthrose.

4° Pseudarthrose de la malléole interne

Nous avons revu trois fractures présentant une pseudarthrose de la malléole interne. L'une était apparue sur une fracture isolée de la malléole tibiale, les deux autres accompagnaient des fractures sus-ligamentaires du péroné. Dans ces cas, le vice de consolidation externe était probablement la cause de la pseudarthrose interne.

De cette étude, il se dégage que la proportion des résultats insatisfaisants croît avec l'instabilité de la fracture. En cela nos chiffres concordent avec ceux de Magnusson [74, 75, 76], Kristensen [63] et Bélenger [7]. Les fractures stables, sans grand déplacement (malléole externe ou interne isolée) guérissent sans séquelles. Le pourcentage des complications augmente avec les fractures bi ou trimalléolaires. Les deux principales séquelles sont évidemment l'arthrose et le vice de consolidation. Elles sont liées à la qualité de la réduction et le moindre écart interfragmentaire peut entraîner l'arthrose à plus ou moins longue échéance. La reproduction du déplacement n'est pas rare. Enfin l'immobilisation abusive, au-delà de deux mois doit être également mise en cause.

Par l'importance de leur déplacement, par la difficulté d'une réduction exacte, deux types de fracture nous semblent particulièrement instables et graves : les fractures bimalléolaires sous-ligamentaires (6 mauvais résultats sur 11) et les fractures interligamentaires complexes, bi ou trimalléolaires (10 résultats insatisfaisants sur 20 cas).

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Les échecs du traitement orthopédique relèvent donc de trois facteurs :

— tout d'abord de l'insuffisance de la réduction et de ses conséquences sur une articulation dont la congruence doit être parfaite ;

— à un degré moindre, du déplacement secondaire,

— et de l'immobilisation plâtrée.

Aussi le traitemnt sanglant ne se justifie-t-il que s'il permet de surmonter ces trois inconvénients :

— par la perfection d'une réduction que l'on peut obtenir anatomique,

— par la solidité du montage qui fixe cette réduction,

— par la possibilité d'une mobilisation active précoce, dès la deuxième semaine.

Ce point de vue est parfaitement reflété par ces lignes de Hernandez Ros Codorniu [52] :

« Et je pose la question ? Qu'y a-t-il de plus cruel et même de plus sanglant pour des tissus ou des organes ? Les découvrir dans toutes les règles de l'art et délicatement rétablir l'ordre anatomique ou prétendre le restaurer, quand il faut agir sur des fragments presque toujours petits et intraitables, à travers la peau, les muscles et les tendons, au voisinage de paquets vasculo-nerveux invisibles et inévitables, augmentant par nos pressions l'infiltration et l'hématome tissulaires, qui tous deux dévitalisent les tissus ? »

L'individualité des différents types de fractures impose pour chacune d'elles une cure chirurgicale qui leur est propre et dans la technique et dans l'indication. Cellese-ci obéissent pourtant à un certain nombre de principes généraux.

I. — PRINCIPES

1. — Le temps de l'opération

« The sooner, the better ». Cet aphorisme d'un auteur anglais rend parfaitement compte de l'urgence du traitement. Les fractures du cou de pied constituent une véritable urgence et si l'on veut opérer il faut le faire vite, autant que possible das les six heures qui suivent l'accident. On évite ainsi l'obstacle constitué par l'infiltration tissulaire, l'hématome, la souffrance d'une peau tendue et dévitalisée par ces mêmes éléments, ou par un fragment osseux.

Mais si le premier examen montre un cou de pied tendu d'œdème, une peau boursoufflée de phlyctènes, il nous semble préférable d'attendre 48 heures. La réduction orthopédique, la surélévation du membre, l'alpha-chymotrypsine permettent alors d'intervenir sur un cou de pied sec. Au-delà de ces deux jours, toute intervention nous semble difficile et insuffisante : la réduction est malaisée, la contention s'appuie mal sur une malléole dont la consistance est modifiée (sucre mouillé).

2. — La peau

L'état et la vitalité de la peau entrent pour beaucoup dans les possibilités de l'indication chirurgicale En urgence, il est rare que l'état cutané empêche un abord du foyer péronier. C'est par contre très fréquent face à la malléole tibiale, en dehors des fractures sous ligamentaires. Dans ce dernier groupe, la luxation in

terne du pied plisse et protège la peau qui recouvre le foyer de fracture. Dans ces cas, le vissage de la malléole interne ne souffre pas de contre-indication.

Lorsque l'œdème, les phlyctènes, l'hématome, la menace osseuse fragilisent le revêtement cutané, tout abord devient hasardeux.

3. — Primauté de la réduction péronière

Le premier temps opératoire est la réduction du foyer péronier [Picot (93), Danis (32), Calvetti (19), Iselin (56)].

Comme la malléole externe, la malléole tibiale, l'astragale ne font qu'un seul et même fragment, si on ramène le péroné à sa position normale on réduit les autres éléments de la fracture, y compris, dans la majorité des cas, le fragment postérieur. La reposition du péroné, la contention du foyer de fracture externe, sont d'ailleurs pour certains auteurs suffisants — Picaud [92], Iselin [56]. Cela ne permet pas, croyons-nous, une mobilisation précoce. De plus, il n'est pas tenu compte de la lésion ligamentaire péronéo-tibiale. Enfin il vaut mieux contenir l'autre mors de la pince, lorsque c'est possible.

La réduction du foyer doit être contrôlée avant la mise en place de la synthèse. On ne doit pas confier à celle-ci un rôle quelconque dans la réduction.

Dans les fractures sous-ligamentaires, nous préférons la réduction première du foyer tibial. La contention de ce volumineux fragment stabilise le cou de pied.

4. — Soins post-opératoires

L'œdème post-opératoire est aisément surmonté par deux méthodes simples, qui donnent entièrement satisfaction :

— jambe surélevée ;

— injection biquotidienne d'un flacon d'alphachymotrypsine pendant quelques jours.

Bien que nous estimions l'ostéosynthèse parfaitement solide, nous immobilisons le cou de pied fracturé dans une botte plâtrée pendant 15 jours. Le rôle antalgique de cette immobilisation ne fait aucun doute. Sans elle, les mouvements volontaires et involontaires des premiers jours sont douloureux et risquent de compromettre la mobilisation secondaire. L'appareil plâtré évite la chute du pied en équin, position que le pied prend naturellement dans le décubitus dorsal, et qui serait difficile à corriger par la suite. L'immobilisation plâtrée est un excellent facteur de cicatrisation pour les parties molles. La mise au repos favorise, non seulement le début de constitution du cal entre des surfaces osseuses étroitement au contact, mais encore une guérison rapide de la plaie cutanée et des lésions ligamentaires. Ceci est particulièrement valable pour les ruptures du ligament latéral interne, dont la réparation chirurgicale est difficile et ne donne pas toujours satisfaction — Sherwin Stafles [108]. Si nous croyons l'immobilisation plâtrée indispensable à la cicatrisation d'une entorse, la lésion du ligament latéral interne ne saurait échapper à cette règle.

Nous enlevons le plâtre et les points le quinzième jour. Pendant quelques jours encore, le blessé mobilise activement un cou de pied indolore, parce que non soumis à la charge. L'appui, la marche sont repris progressivement au début de la troisième semaine. On enseigne alors au convalescent à faire des pas égaux, de petite amplitude, en prennant un appui identique sur l'un et l'autre pied. Ce dernier temps du traitement revêt une importance considérable. Le résultat du traitement est d'autant meilleur que la convalescence a été suivie de près par le chirurgien lui-même.

II. — TECHNIQUE

Nous envisagerons dans un premier temps les techniques qui portent remède aux différents éléments des fractures malléolaires : malléole externe, malléole interne, instabilité tibio-astragalienne, fragments antérieur et postérieur. Le chapitre des indications nous permettra ensuite de les grouper dans le cadre des fractures décrites.

1. — La malléole externe

VOIE D'ABORD

La voie latérale externe est la meilleure. Gatellier [46] a décrit une voie, juxta et rétro-péronière qui donne un jour parfait sur le foyer de fracture et le fragment postérieur. Lorsque nous désirons contrôler le ligament péronéo-tibial antérieur nous décalons le trajet de l'incision de deux ou trois centimètres en avant.

REDUCTION

La réduction est de difficulté variable. Elle est aisée dans les traits obliques et la congruence des fragments se vérifie bien. Un simple mouvement d'inversion les met face à face ; le davier parfait la réduction. Les foyers transversaux sont plus difficiles à manœuvrer. Il est difficile de corriger le valgus, le recurvatum, la rotation du fragment distal. C'est encore en tirant sur le pied en inversion que l'on met les fragments bout à bout. Les difficultés augmentent avec les foyers comminutifs. Il faut alors prendre garde à l'ascension du péroné et à sa bascule postérieure.

CONTENTION

Le cerclage maîtrise parfaitement les fractures obliques. Nous le préférons à l'hémicerclage, difficile à réaliser sur un os d'aussi petite section que le péroné.

Nous utilisons le fil d'acier de 8/10 mm. Le passe-fil de Danis facilite le trajet du matériel autour du péroné. On doit prendre garde à ne pas blesser l'artère péronière. Les foyers très obliques admettent deux cercles. Si le trait est court, la mise en place de cette ostéo-synthèse est plus difficile : les tubercules antérieur et postérieur du tibia, les ligaments péronéo-tibiaux, constituent un obstacles sérieux. Dans ces cas, l'hémicerclage est plus utile.

La suture (en cadre ou au point de croix) a été proposée pour les fractures transversales. Nous n'en avons pas l'expérience.

L'enclouage présente deux inconvénients, que la section triangulaire ou quadrangulaire du clou n'évite qu'en partie. Le clou permet la rotation du fragment distal. Il rend surtout difficile la syndesmodèse péronéo-tibiale inférieure : la place manque pour placer la vis.

Le vissage. La contention par vis de la péronéo-tibiale inférieure maintient solidement le fragment distal dans ses rapports anatomiques avec le tibia. Elle maintient ainsi, indirectement le foyer de fracture.

2. — L'instabilité péronéo-tibiale inférieure

VOIE D'ABORD

Pour avoir une vue large sur l'articulation péronéo-tibiale inférieure, il suffit, nous l'avons dit, de décaler vers l'avant l'incision juxta péronière, de la recourber en J inversé.

REDUCTION

En général, la réduction première du foyer péronier repose automatiquement la malléole externe contre la

surface tibiale. Il reste à l'appliquer sur elle par le refculoir de Danis.

CONTENTION

Le matériel le meilleur est la vis. Elle a sur le boulon l'avantage important de l'incision unique. Elle est plus facile à mettre en place et tout aussi solide. Nous utilisons indifféremment la vis de Danis, la vis de Souquet ou la vis de Lambotte. Celle-ci de par la brieveté de son filet mord pourtant moins bien sur le spongieux tibial. La vis doit être suffisamment longue pour prendre bien appui sur l'épiphyse (6 cm au moins). Après avoir légèrement ruginé, le foret de Rocher ouvre un orifice à 5 mm de la pointe malléolaire, sur le versant postérieur de la face externe. Le foret doit effondrer la corticale externe du tibia pour éviter que la vis ne glisse sur elle. Dans la qualité de l'ostéosynthèse deux facteurs interviennent :

La position du pied : la vis doit être mise en place sur une pince malléolaire adaptée à la partie moyenne de l'astragale, c'est-à-dire sur le pied à angle droit. En effet, si on serre la mortaise sur la partie étroite du tenon on enlève à l'astragale toute possibilité de flexion dorsale. Au contraire, si la partie large antérieure se trouve entre les malléoles au moment de la synthèse, la flexion plantaire ne se fera pas sans instabilité. La position intermédiaire est donc la meilleure : elle permet la stabilité dans les marges de flexion dorsale (15°) et de flexion plantaire (15°) utiles, du moins pendant la consolidation de la fracture.

La direction de la vis : elle doit être oblique en avant et en haut, puisque la malléole externe est postérieure par rapport à l'épiphyse tibiale. L'obliquité en avant est de 15° environ. L'obliquité en haut peut varier de 45 à 60° sur l'horizontale. Le cliché per-opératoire contrôle la position exacte de la vis.

Enfin il faut que la première tentative soit la bonne. Ici plus qu'ailleurs le spongieux est trop fragile pour supporter plusieurs essais.

ABLATION DE LA VIS

Il nous semble préférable d'enlever précocément le matériel de synthèse (3 ou 4 mois) bien qu'il soit parfaitement supporté dans la majorité des cas. Cependant après la cicatrisation ostéo-ligamentaire, le jeu de l'articulation péronéo-tibiale ne recouvre sa perfection physiologique qu'avec l'ablation de la vis. Celle-ci par sa rigidité fait obstacle aux mouvements de la péronéo-tibiale inférieure. L'incompatibilité entre la souplesse articulaire et la rigidité de la synthèse aboutit dans quelques cas à la fracture de la vis. L'ablation précoce de celle-ci est le meilleur moyen d'éviter ces ennuis.

3. — La malléole interne

La malléole interne est abordée par une incision curviligne, concave en haut, de 3 cm environ. Sur cette peau de mauvaise qualité il faut éviter les décollements cutanés trop importants. De nombreux auteurs ont insisté sur la possibilité d'interposition de lambeaux ligamentaires et périostés. Ils en font un facteur de pseudarthrose. Nous nous assurons de leur absence avant de réduire.

La contention se fait par une vis de Lambotte de 6 cms. Nous forons dans le fragment distal un trajet de calibre supérieur à celui de la vis. La direction de celle-ci est oblique en haut (50°) et en arrière (10°).

4. — Le fragment postérieur

L'ostéosynthèse du fragment postérieur ne se justifie que s'il est de volume important et si la réduction du foyer péronier ne l'a pas remis en place.

VOIE D'ABORD

Les voies d'abord transcalcanéenne et transachiléenne sont inutiles. L'incision de Gatellier suffit. On

récline en avant les tendons péroniers, on écarte en arrière le tendon d'Achille. On a ainsi une bonne vue sur le fragment postérieur. Il faut souvent ruginer les insertions les plus basses du fléchisseur propre au gros orteil. Le trait doit être parfaitement visible pour juger de sa réduction.

REDUCTION

Il faut abaisser le fragment marginal en accentuant la flexion dorsale du pied, puis le repousser en avant avec le refouloir de Danis.

CONTENTION

La vis de Danis est placée oblique en haut et en avant, à quelques millimètres au-dessus du rebord postérieur. Une deuxième vis est parfois nécessaire pour éviter la rotation du fragment.

5. — Fragment antérieur

Les fragments antérieurs volumineux font partie des fractures du système d'appui. Nous n'avons jamais eu à intervenir sur de simples arrachements du tubercule antérieur du tibia.

III. — INDICATIONS

Les diverses méthodes que nous venons de décrire peuvent être groupées selon les nécessités de la fracture.

1. — Fractures sous-ligamentaires

Deux variétés peuvent être livrées à l'ostéosynthèse :

la fracture malléolaire externe isolée, à gros fragment distal,

la fracture malléolaire tibiale, quelle que soit la lésion externe associée, ligamentaire ou osseuse.

1° Dans le premier cas, le clou de Rocher suffit.

2° Dans le second cas, il vaut mieux s'attaquer d'abord à la malléole interne. Comme le pied se luxe en dedans, il n'y a jamais de dégâts face au foyer de fracture. La contention par vis du fragment distal, volumineux est facile et stabilise le cou de pied. Si le fragment péronier est lui aussi important on peut l'enclouer.

2. — Fractures interligamentaires

L'ostéosynthèse nous semble indiquée dans toutes les fractures dont l'instabilité est flagrante ou a été objectivée par une radiographie en position forcée. Le premier temps est toujours péronier.

— *Si le trait de fracture est long*, deux cercles maintiennent la réduction. La vis péronéo-tibiale inférieure supprime l'instabilité. Si l'immobilisation est prolongée, les cercles suffisent. Si elle est précoce, la syndesmodèse est nécessaire.

— *Si le trait de fracture* est court, on peut essayer de mettre en place un cercle, ou un hémicercle. Mais la syndesmodèse par vis est à elle seule suffisante.

— *Lorsque la peau est absolument intacte,* mais c'est malheureusement fort rare, l'ostéosynthèse de la malléole interne est préférable.

— Enfin la conduite à tenir avec le *fragment postérieur* dépend de son comportement au cours de la réduction péronière et de son volume. S'il est volumineux, s'il ne descend pas, il mérite la synthèse. Cette attitude face aux lésions tibiales est valable pour les types de fracture qui suivent. Nous n'y reviendrons pas.

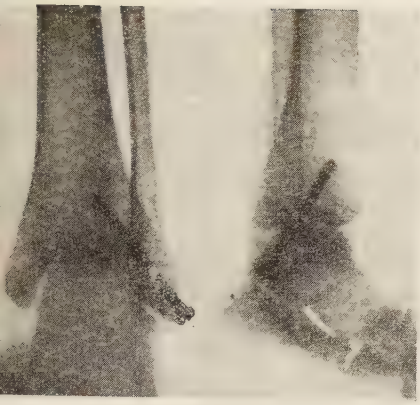


Fig. 8. — Interligamentaire courte

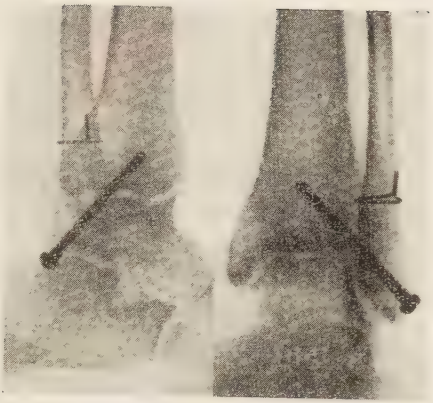


Fig. 9. — Interligamentaire longue

Fig. 10. — Sus-ligamentaire

Fig. 11. — Sous-ligamentaire

Fig. 12. — Diagnostic de la lésion interne par l'éversion forcée

Fig. 13. — Même blessé traité par syndesmodèse

3. — Fractures sus-ligamentaires basses

Ici encore l'intervention commence par la réduction et la contention du foyer de fracture péronier.

Indication de l'ostéosynthèse selon le type de fracture

fracture sous-ligamentaire

fracture inter-ligamentaire courte

fracture inter-ligamentaire longue

fracture sus-ligamentaire basse

fracture sus-ligamentaire haute

fragment postérieur

— le trait oblique appelle le cercle ;

— les foyers transversaux et comminutifs posent un problème plus délicat. Théoriquement indispensable, l'enclouage empêche la syndesmodèse. Aussi se contente-t-on de celle-ci pour maintenir aussi le foyer. Elle le fait d'ailleurs parfaitement.

4. — Fractures sus-ligamentaires hautes

Une seule incision suffisamment longue ouvre la voie sur le foyer et la malléole externe. Le problème de la contention de la fracture se pose d'emblée. On peut profiter de la moindre obliquité pour placer un cercle. Le foyer comminutif peut être maintenu provisoirement pendant le vissage. La reprise de la marche favorise un petit mouvement de bascule du fragment distal. Cet inconvénient pourrait être surmonté par une plaque vissée péronière, comme pense le Pr. Souquet. Nous ne l'avons pas essayé. Ou encore, par une reprise plus tardive de l'appui.

Dans les fractures sans diastasis (nous n'en avons pas vu) l'enclouage nous paraîtrait suffisant : la péronéo-tibiale inférieure est intacte.

Enfin dans les fractures de Maisonneuve il n'est pas question d'aborder le péroné. La syndesmodèse suffit.

CONCLUSIONS

L'étude des résultats du traitement orthopédique montre essentiellement que leur qualité est fonction de la qualité de la réduction. Nous pensons que le traitement chirurgical par l'exactitude de la réduction peut donner, dans les fractures instables des résultats meilleurs. Ces faits guident notre conduite.

1. — Le traitement orthopédique

est réservé aux fractures sans déplacement réel ou potentiel. Donc aux fractures dont l'un des deux systèmes de contention externe ou interne est conservé. C'est-à-dire :

— aux fractures isolées de la malléole tibiale,

— aux fractures interligamentaires, sans lésion du système interne,

— aux fractures sous-ligamentaires isolées de la malléole externe.

Le traitement orthopédique s'adresse aux fractures qui visiblement n'admettent pas l'ostéosynthèse : fractures vues au-delà de la quarante-huitième heure, fractures revêtues d'une peau de mauvaise qualité, fractures survenant sur des personnes dont l'âge physiologique constitue une contre-indication. Par contre, l'état trophique préexistant n'entre que peu en ligne de compte dans les indications. Nous pensons au contraire que les blessés âgés, mais en bon état, que les

troubles trophiques tirent le plus grand bénéfice de l'intervention.

Le traitement orthopédique ainsi conçu consiste dans la mise en place d'une botte plâtrée pour une durée de un mois, dans les fractures stables. Les autres demandent une immobilisation par cruro-pédieux de 45 jours au moins, de 60 jours au plus. Des clichés hebdomadaires contrôlent le foyer. La position forcée en varus, réservée aux seules fractures sus-ligamentaires sera levée au 21e jour. On libère alors le genou.

2. — Le traitement chirurgical

s'adresse aux autres fractures, que l'on peut définir comme instables à condition qu'elles soient vues tôt et que l'état de la peau le permette. Les fractures bimalléolaires sous-ligamentaires, les fractures interligamentaires, les fractures sus-ligamentaires entrent dans ce cadre.

Les soins post-opératoires sont particulièrement importants. Dès l'ablation du plâtre, au quinzième jour la mobilisation au lit est entreprise. A ce prix, la déambulation sans douleur, sans risque de déplacement sera possible au bout de trois semaines au moins, de un mois au plus.

Vu et permis d'imprimer :

Toulouse le 28 mai 1962.

Le Président de Thèse : Vu : *le Doyen,*

RIEUNAU. LAZORTHES.

Le Recteur,

Président du Conseil de l'Université :

P. DOTTIN.

Bibliographie

[1]. Alglave. — *Bull. et Mém. Soc. Nat. Chir.* T. 49, p. 1540, 1923.

[2]. Alglave. — *Bull. et Mém. Soc. Nat. Chir.* T. 50, p. 1065, 1924.

[3]. Allredge (R. H.). — Diastasis of the distal tibio-fibular joint and associated lesions.
S. A. N. A. Vol. 15-2, p. 136, 1940.

[4]. Anderson (J.) and Lecocq (J.). — Operative treatment of the tibio-fibular collateral ligament of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 36 A, p. 285, 1954.

[5]. Ashurst (A.) and Bromer (R.). — Classification and mechanism of fractures of the ankle.
Arch. of Surg. Vol. 4, p. 51, 1922.

[6]. Banks (S. W.). — Treatment of non union of fractures of the medial malleolus.
J. B. J. S. Vol. 31 A, p. 658, 1949.

[7]. Bélenger (M.). — Les séquelles des fractures malléolaires chez les accidentés du travail.
Act. Orth. Bel. T. 16, p. 404, 1950.

[8]. Berridge (F. R.), Bonnin (J. C.). — The radiographic examination of the ankle joint including arthrographie.
Surg. Gyn. Obst. Vol. 79, p. 383, 1944.

[9]. Boecanera Salvagni. — La fracture isolée de la troisième malléole.
Chir. d. Org. d. Mov. Vol. 49, p. 316, 1961.

[10]. Böhler (L.). — Technique du traitement des fractures.
7e éd. *Les Ed. Méd. de France.* Paris, 1944.

[11]. Bonnin (G. J.). — The hypermobile ankle.
Pro. Royal Soc. Med. Vol. 37, p. 282, 1944.

[12]. Bonnin (G. J.). — Injuries to the ankle.
William Heinemann Ed. London, 1950.

[13]. Boppe (M.) et Vassitch. — A propos du traitement des fractures de Dupuytren.
Pré. Méd. Vol. 29, p. 466, 1929.

[14]. Bosworth. — Fracture dislocation of the ankle with fixed deplacement of the fibula behind the tibia.
J. B. J. S. Vol. 29, p. 131, 1947.

[15]. Botelheiro (J.). — Fracturas Malleolares.
Comunicación al Primer Congreso Luso Español de Cirujia Ortopedica y Traumatologica. Lisboa, junio 1960.

[16]. Brattstrom (N.). — Tenodesis employing the method of Watson Jones for the treatment of recurrent dislocation of the ankle.
Arch. of Surg. Vol. 23, p. 132, 1953.

[17]. Braunstein (P.). — Treatment of instable fractures of the ankle.
An. of Surg. Vol. 149, p. 2, 1959.

[18]. Burgess (E). — Fractures of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 26, p. 721, 1944.

[19]. Calvetti (P.). — La cura chirurgica delle fratture malleolari recente.
Chir. d. Org. d. Mov. Vol. 41, p. 364, 1954.

[20]. Castaing (J.) et Buchet (Cl.). — Entorses à répétition ou luxations récidivantes de la tibio-tarsienne.
Rev. Méd. de Tours. Vol. 1, p. 73, 1960.

[21]. Cauchoix (J.), Duparc (J.) et Vayre (P.). — Les fractures malléolaires consécutives aux accidents du ski.
Rev. du Prat. Vol. 11, p. 3287, 1961.

[22]. Cesari (M.). — La fratture del collo del piede.
Min. Ort. Vol. 5, p. 352, 1954.

[23]. Charleux (H.) et Colin (A.). — Propos sur les fractures bigéniennes récentes du cou de pied.
Mém. Ac. Chir. T. 88, p. 81, 1962.

[24]. Charry. — Reconstruction chirurgicale du coude et de la cheville par ostéosynthèse dans les fractures comminutives articulaires.
Rev. Chir. Orth. T. 36, p. 557, 1951.

[25]. Clayton. — Recurrent subluxation of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 33 A, p. 502, 1951.

[26]. Close (J. R.). — Some applications of the functionnal anatomy of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 38 A, p. 761, 1956.

[27]. Conrad (R. W.) and Eceretт I. Bugg. — Tripping of the posterior tibial tendon and interposition of soft tissue in severe fracture of the ankle joint.
J. B. J. S. Vol. 36 A, p. 744, 1954.

[28]. Cosentino (R.). — Lésions ligamentaires de l'articulation tibio-tarsienne.
Rev. Chir. Orth. T. 42, p. 211, 1956.

[29]. Coltart (W. D.). — Sprained ankle.
Brit. Med. Jour. Vol. 2, p. 957, 1951.

[30]. Costigan (P. C.). — Treatment of true widening of the ankle mortise.
Can. Med. An. Jour. Vol. 69, p. 310, 1953.

[31]. Cox et Larson. — Fractures about the ankle joint.
Am. J. of Surg. Vol. 83, p. 674, 1952.

[32]. Danis. — Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.
Masson et Cie, éd. Paris, 1952.

[33]. Decoulx (P.), Razemon (J. P.) et Rousselle (Y.). — Fractures du pilon tibial.
Rev. Chir. Orth. T. 5, p. 563, 1961.

[34]. Desenfans (G.). — Réflexions au sujet du traitement du diastasis tibio-péronier à la suite d'un dislocation importante ouverte du tarse.
Act. Orth. Bel. T. 25, p. 279, 1959.

[35]. Desenfans (G.) et Evrard (H.). — Le traitement chirurgical des fractures du cou de pied.
Act. Orth. Bel. T. 18, p. 303, 1952.

[36]. Destot (E.). — Traumatismes du pied et Rayons X.
Masson et Cie, éd. Paris, 1911.

[37]. Devlies (A.). — Résultats éloignés du vissage direct dans les fractures malléolaires par torsion.
Act. Orth. Bel. T. 25, p. 131, 1959.

[38]. Dupuis (P. V.) et Hachez Leblanc (M.). — Notes sur le mécanisme du diastasis tibio-tarsien dans les fractures malléolaires par torsion.
Act. Orth. Bel. T. 14, p. 256, 1948.

[39] Dupuytren. — Leçons orales de clinique chirurgicale.
Baillère, éd. Paris 1839.

[40]. Duval (P.) et Basset. — Indication et technique du traitement opératoire des fractures fermées récentes du cou de pied.
Bull. et Mém. Soc. Nat. Chir. N° 33, 1937.

[41]. Evans (D. L.). — Recurrent instability of the ankle. A method of surgical treatment.
Proc. Roy. Soc. Med. Vol. 46, p. 343, 1953.

[42] Fleming (J. L.) Smith (H). — Fracture dislocation of the ankle with the fibula fixed behing the tibia.
J. B. J. S. Vol. 36 A, p. 556, 1954.

[43]. Fonda. — Dislocation of the tibio-fibular joint without fracture.
J. B. J. S. Vol. 34 A, p. 662, 1952.

[44]. Forgue (E.). — Précis de pathologie externe. Tome I, p. 982.
Doin, éd. Paris. 1912.

[45]. Gaston (S. R.) and Mac Laughin (H. L.). — Complex fracture of the lateral malleolus.
J. of Trauma. Vol. I, p. 69, 1961.

[46]. Gatellier (J.). — The juxta peroneal route in the operative treatment of fracture of the malleolus with posterior marginal fragment.
Surg. Gyn. Obst. Vol. 52, p. 67, 1931.

[47] Goldstein (L. A.). — Tear of the lateral ligament of the ankle.
New York State J. Med. Vol. 48, p. 199, 1948.

[48]. Gosset (J.). — Fractures articulaires du cou de pied.
Encyclopédie médico-chirurgicale. 14061 c 10.

[49]. Gschwend (N.). — Die Fibularen Bandläsionen. Eine nauftig verkannte folge der Fussverstauchungen.
Praxis. Vol. 47, p. 809, 1958.

[50]. Gui (L.). — La cura chirurgica delle fratture malleolari.
Arch. Putti. Vol. 2. p. 135, 1952.

[51]. Hendrickx (G.) et de Marneffe (R.). — Le pied bot varus équin congénital du nourrisson. Théorie anatomique, physiologique à la base d'une nouvelle thérapeutique.
Act. Orth. Belg. T. 24, p. 407, 1958.

[52]. Hernandez Ros Codorniu. — Tratamiento quirurgico de las fracturas malleolares. Comunicación al Primer Congreso Luso Español de Cirujia Ortopedica y Traumatogica. Lisboa, Junio 1956.

[53]. Hönigschmied. — *Deut. Zent. für. Chir.* Vol. 8, p. 239, 1877.

[54]. Hormann. — Les lésions traumatiques de l'épiphyse tibiale inférieure et leurs conséquences.
Rev. Chir. Orth. T. 36, p. 490, 1950.

[55]. Hussenstein (J.). — Luxations récidivantes du cou de pied.
Sem. des Hôp. Ann. Chir. Vol. 14-15, p. 1239, 1956.

[56]. Iselin (M.) et de Vellis (H.). — La primauté du péroné dans les fractures du cou de pied.
Mem. Ac. Chir. T. 87, p. 399, 1961.

[57]. Jergesen. — Open reduction of fractures and dislocations of the ankle.
Am. J. of Surg. Vol. 98, p. 136, 1959.

[58]. Judet (J.). — Traitement des fractures du cou de pied et des cals vicieux du cou de pied.
Act. Orth. Bel. T. 16, p. 436, 1950.

[59]. Kestler (O. C.). — Traumatic instability of the ankle joint.
Am. J. Roentgenol. Vol. 60, p. 498, 1948.

[60]. Kleiger (B.). — The treatment of oblique fractures of the fibula.
J. B. J. S. Vol. 43 A, p. 969, 1961.

[61]. Kleiger (B.). — The diagnosis and treatment of traumatic lateral ankle instability.
New York State J. Med. Vol. 54, p. 2573, 1954.

[62]. Kleiger (B.). — The mechanism of ankle injuries.
J. B. J. S. Vol. 38 A, p. 59, 1956.

[63]. Kristensen. — Fractures of the ankle.
Arch. of Surg. Vol. 73, p. 112, 1956.

[64]. Kraus (H.). — Prevention and treatment of skiing injuries.
Journal of Trauma. Vol. 5, p. 457, 1961.

[65]. Kurtz (A. D.). — Chronic sprained ankle.
Am. J. Surg. Vol. 44, p. 158, 1939.

[66]. Lauge Hansen (N.). — Fractures of the ankle. Analytic, historic, survey as the basis of new experimental roentgenologic and clinical investigations.
Arch. of Surg. Vol. 56, p. 259, 1948.

[67]. Lauge Hansen (N.). — « Ligamentous ankle fractures ». Diagnosis and treatment.
Act. Chir. Scand. Vol. 97, p. 544, 1949.

[68]. Lauge Hansen (N.). — Fractures of the ankle. Combined experimental — surgical and experimental — roentgenologic investigations.
Arch. of Surg. Vol. 60, p. 957, 1950.

[69]. Lecœur. — La pince malléolaire, physiologie normale et pathologie du péroné.
Arnette, éd. Paris, 1938.

[70]. Lee (H. G.), Horan (T. B.). — Internal fixation in injuries of the ankle.
Surg. Gyn. Obst. Vol. 76, p. 593, 1943.

[71]. Lee (H. G.). — Surgical repair in recurrent dislocation of the ankle joint.
J. B. J. S. Vol. 39 A, p. 828, 1957.

[72]. Lefort. — *Bull. Gen. de Thérap.*, p. 193, 1886.

[73]. Lelièvre (J.). — Pathologie du pied.
Masson et Cie, éd. Paris, 1952.

[74]. Magnusson (R.). — On the late results in non operated cases of malleolar fractures : a clinical roentgenological, statistical study. Fractures by external rotation.
Act. Chir. Scand. Vol. 90, suppl. 84, 1944.

[75]. Magnusson (R.). — On late results in non operated cases of malleolar fractures. Fractures by pronation.
Act. Chir. Scand. Vol. 92, p. 162, 1945.

[76]. Magnusson (R.). — On late results in non operated cases of malleolar fractures. Fractures by supination.
Act. Chir. Scand. Vol. 92, p. 259, 1945.

[77]. Maisonneuve. — *Arch. Gen. de Med.* T. 8, p. 165, 1840.

[78]. Merle d'Aubigné (R.). — De l'emploi des boulons légers pour le traitement des fractures avec diastasis.
Rev. Chir. Orth. T. 20, p. 1, 1935.

[79]. Meyers (M. H.). — Fractures about the ankle joint with fixed deplacement of the proximal fragment of the fibula behind the tibia.
J. B. J. S. Vol. 39 A, p. 441, 1957.

[80]. Moritz (J.). — Ski injuries.
Am. J. of Surg. Vol. 98, p. 493, 1959.

[81]. Mortens (J.), Gregersen (P.) and Zachariae (L.). — Tendon transplantation in the foot after poliomyelitis in children.
Act. Orth. Scand. Vol. 27, p. 153, 1957.

[82]. Mullens (J. F. P.) and Sallis (J. G.). — Recurrent sprain of the ankle joint with diastasis.
J. B. J. S. Vol. 40 B, p. 270, 1958.

[83]. Murr (S.). — Dislocation of the peroneal tendons with marginal fracture of the lateral malleolus.
J. B. J. S. Vol. 43 B, p. 563, 1961.

[84]. Mc Murray. — Footballers ankle.
J. B. J. S. Vol. 32 B, p. 68, 1950.

[85]. Nelson (D. H.). — Forced inversion of ankles.
J. B. J. S. Vol. 42 B, p. 793, 1960.

[86]. O' Donoghue. — Surgical treatment of fresh injuries to the major ligaments of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 32 A, p. 721, 1950.

[87]. Ombredanne et Mathieu. — Traité de chirurgie orthopédique. T. 5, p. 4064.
Masson et Cie, éd. Paris, 1937.

[88]. Outland (T.). — Sprains and separations of the inferior tibio fibular joint without important fracture.
Am. J. of Surg. Vol. 59, p. 320, 1943.

[89]. Parrish (T. F.). — Fracture dislocation of the ankle. An unusual cause of failure of reduction. Case report.
J. B. J. S. Vol. 41 A, p. 749, 1959.

[90]. Pennal (J. F.). — Subluxation of the ankle.
Can. Med. Ann. Surg. Vol. 49, p. 92, 1943.

[91]. Perkins (G.). — The forces causing Pott's fractures.
J. B. J. S. Vol. 38 B, p. 233, 1946.

[92]. Picaud (A. J.). — Réflexions à propos d'un traitement chirurgical simple des fractures récentes de la cheville.
Rev. Chir. Orth. T. 39, p. 570, 1953.

[93]. Picot. — L'intervention sanglante dans les fractures malléolaires.
J. de Chir. T. 21, p. 529, 1923.

[94]. Piulachs. — Lecciones de patologia quirurgica. Afecciones de las extremidades. Fracturas y luxaciones.
José Janés, éd. Barcelona, 1952.

[95]. Poirier (P.) et Charpy (A.). — Traité d'anatomie humaine. T. 1, p. 298.
Masson et Cie, éd. Paris, 1928.

[96]. Quigley (T. B.). — Fractures and ligament injuries of the ankles.
Am. J. of Surg. Vol. 98, 1959.

[97]. Rieffel (H.). — Fractures malléolaires. In « Traité de chirurgie clinique et opérative ». T. 2, p. 475, 1896.

[98]. Rieunau (G.). — La reposition des luxations-fractures du cou de pied.
Maloine, éd. Paris, 1941.

[99]. Rieunau (G.) et Gay (R.). — Les pseudarthroses de la malléole interne.
Rev. Chir. Orth. T. 42, p. 75, 1956.

[100]. Rieunau G.). — Manuel de Traumatologie. P. 195.
Masson et Cie, éd. Paris, 1956.

[101]. Rieunau (G.). — Fractures malléolaires et sus-malléolaires. Communication à la Société d'Orthopédie de l'Ouest. Nantes, février 1960.

[102]. Rubin (G.), Morris (W.). — The talar tilt ankle and the fibular collateral ligaments. A method for the determination of the talar tilt.
J. B. J. S. Vol. 42 A, p. 311, 1960.

[103]. Ruth (Ch. J.). — The surgical treatment of injuries of the fibular collateral ligaments of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 43 A, p. 229, 1961.

[104]. Santy et Mallet-Guy. — Traitement des fractures spiroïdes basses.
Rev. Chir. Orth. T. 23, p. 488, 1936.

[105]. Sanchiz Olmos y Escudero Perez. — Fisiopatologia y clasificación de las fracturas malleolares.
Comunicación al Primer Congreso Luso Español de Cirujia Ortopedica y Traumatologica. Lisboa, Junio 1956.

[106]. Seneque (J.) et Pillet (J.). — Sur un cas rare de diastasis tibio-péronier irréductible.
J. de Chir. T .72, p. 250, 1956.

[107]. Shephard (E.). — Tarsal Movements.
J. B. J. S. Vol. 33 B, p. 258, 1951.

[108]. Sherwin Staples. — Injuries to the medial ligament of the ankle.
J. B. J. S. Vol. 42 A, p. 1287, 1960.

[109]. Snedecor. — Reconstructive surgery in patients with war fractures of the ankle and foot.
J. B. J. S. Vol. 28, p. 332, 1946.

[110]. Souquet (R.) et Chancholle (A. R.). — Fractures du cou de pied. En préparation.
Doin, éd., Paris.

[111]. Steindler (A.). — Kinesiology of the human body.
Ch. Thomas, éd. Philadelphie, 1961.

[112]. Sverre Vasli. — Traitement chirurgical des fractures du cou de pied.
Act. Orth. Scand. Suppl. 226, 1957.

[113]. Tillaux. — *Bull. Ac. Med.* P. 339 et 819, 1872.

[114]. Van de Voorde (C.), de Wulf et Vereecken. — Le traitement des séquelles des traumatismes du cou de pied.
Act. Orth. Bel. T. 18, p. 303, 1952.

[115]. Vierstein (K.) und Jantzen. — Die verletzungen im Bereich des oberen Sprungeelenkes.
Zent. für Orth. T. 88, p. 108.

[116]. Wolin (I.), Glassman (F.), Sideman (S.) et Levinthal (D. H.). — Internal derangement in the talo-fibular component of the ankle.
Surg. Gyn. Obst. Vol. 91, p. 193, 1950.

[117]. Wagstaffe. — *St. Thomas Hosp. Rep.*, p. 43, 1875.

[118]. Watson Jones (R.). — Fractures and Joint Injuries.
Livingstone, éd. Edinburgh, 1949.